

Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.

Svobody 814 Liberec 15 PSČ 460 15
tel. 482750583, fax.482750584 mobil 603 711 985, 724 034 307
e-mail : diagnostika.lb@volny.cz
IČO : 44564996, DIČ CZ 44564996,
KB Liberec č.ú. 821 840-461/ 0100
OR Ústí nad Labem oddíl C vložka 1875

Z P R Á V A č. 84/20

**Diagnostický průzkum mostu
evidenční číslo 344-011
u obce LIBICE n/D**



Počet stran: 12
Počet příloh: 11
Datum: 4.8.2020

Vypracovali:
ing.K.Čapek
ing.A.Hlaváček
ing.A.Hlaváček ml.

1.ÚVOD

OBJEDNAVATEL: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny
STAVBA-OBJEKT: most ev.č.344-011 u Libice n. D.

Na základě smlouvy o dílo byl proveden v průběhu července a srpna 2020 diagnostický průzkum výše uvedeného mostního objektu. Most převádí komunikaci II/344 přes potok Barovku.

Diagnostický průzkum slouží jako podklad pro hodnocení rozhodujících konstrukcí mostu tak, aby bylo možno rozhodnout o způsobu jeho rekonstrukce. Na základě výsledků diagnostického průzkumu bylo provedeno hodnocení stavu mostu podle ČSN 736221. Průzkum byl zaměřen na stav konstrukcí v rozsahu daném požadavky objednavatele a kalkulací ceny. Most byl dle dostupných podkladů uveden do provozu v roce 1973.

1.1. KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ MOSTU

Most převádí komunikaci II/344 přes potok Barovku. Jedná se o most o jednom poli.

1.1.1. Zakládání mostu

Způsob založení spodní stavby mostu nebyl v rámci diagnostického průzkumu zjišťován. Dle mostního listu je založení plošné.

1.1.2. Spodní stavba

Původní kamenné opěry byly dodatečně rozšířeny vpravo i vlevo pod nosníky 1, 2 a 9,10. Rozšíření opěr je provedeno jako masivní betonové monolitické vpravo pro opěru 1 a 2. Vlevo pod nosníky 1 a 2 je prakticky proveden pouze nový úložný práh nad kamenným zdivem zřejmě původní zdi regulace potoka. Úložné prahy vlevo jsou provedeny jako železobetonové. Křídla opěr nejsou provedena.

1.1.3. Nosná konstrukce mostu - vrchní stavba

Konstrukce mostu je provedena jako jednopolová. Nosnou konstrukci mostu tvoří 10ks prefabrikovaných předpjatých nosníků KA-67 délky 9m. Nosníky byly vyráběny dle typového podkladu „Konštrukcie diaľničných mostov z prefabrikátov KA-67 dĺžky 9 - 12 - 15 - 18 m“ zpracovaného Dopravoprojektem Bratislava v roce 1967. Na podhledu byly dodatečně vrtány odvodňovací otvory. Nosníky jsou delší, než by bylo nezbytně nutné pro danou světlost otvoru.

2. PODKLADY PRŮZKUMU

Jednotlivé podklady jsou uvedeny jako přílohy této zprávy takto:

SEZNAM PODKLADŮ UVEDENÝCH V TÉTO ZPRÁVĚ

1.	SITUACE		PŘÍLOHA č.1
2.	MOSTNÍ LIST		PŘÍLOHA č.2
3.	HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA	2015	PŘÍLOHA č.3
4.	TYPOVÝ PODKLAD KA-67	1967	PŘÍLOHA č.5

3. PROVEDENÉ PRÁCE A VÝSLEDKY ZKOUŠEK

Rozsah prací byl stanoven na základě požadavku objednavatele a prohlídky konstrukce tak, aby bylo možno zhodnotit současný stav konstrukce a stanovit podklady pro návrh rekonstrukce mostu. Plán zkušebních prací je dán kalkulací ceny.

Z hlediska postupu prací byla v první fázi provedena prohlídka konstrukcí mostu se zjištěním základních skutečností. Na základě této prohlídky, zjištěných skladeb a konstrukčního řešení bylo dále rozhodnuto o umístění zkušebních míst, míst pro odběr vzorků a metod provádění průzkumu. Dále byly dohledány typové podklady pro nosníky KA-67 – 9m v archivu zpracovatele diagnostického průzkumu.

Na místě byla nejprve provedena základní měření tak, aby byly stanoveny rozměry hlavních nosných prvků v rozhodujících průřezech. Tato měření byla provedena především jako jeden ze způsobů identifikace nosných prvků mostní konstrukce.

3.1. ZKOUŠKY BETONU

3.1.1. STANOVENÍ HLOUBKY KARBONATACE BETONU

Při chemických zkouškách byla zjišťována hloubka karbonatace. Stanovení hloubky karbonatace bylo uskutečněno na zkušebních místech provedených formou vrtu a formou odseknutí povrchové vrstvy betonu. Jedná se o metody získání čerstvého řezu nebo lomu tak, aby byl získán přístup k rozhraní zkarbonatovaného a nezkarbonatovaného betonu. Místa zjištění karbonatace jsou uvedena v příloze č.4. Samotné stanovení hloubky karbonatace bylo uskutečněno kolorimetrickým testem a výsledky jsou uvedeny v tabulce č.1.

Karbonatace betonu opěr a úložných prahů rozšíření nemělo prakticky význam provádět z důvodu rozpadu betonu do hloubky. V těchto místech je nutné počítat s větší hloubkou karbonatace v závislosti na hloubce rozrušení betonu.

Pro nosnou konstrukci z prefabrikovaných nosníků byla zjištěna hloubka karbonatace maximálně do hloubky max. 1 mm.

TABULKA č.1: Výsledky zkoušek karbonatace betonu

Zkušební místo	Konstrukční prvek	Hloubka karbonatace
KB1	nosník č.1 u OP1	1 mm
KB2	nosník č.10 u OP2	1 mm

3.1.2. ZJIŠTĚNÍ VÝZTUŽE A VZTAH KE KARBONATACI BETONU

Zjištění výztuže bylo provedeno metodou nedestruktivního měření přístrojem PROFOMETR 3 TYP D, PROFOMETR 5 a metodou GPR přístrojem X-SCAN PS1000 fy HILTI. Tímto způsobem byla nejprve lokalizována výztuž v konstrukčních prvcích a na základě porovnání se zjištěnou hloubkou karbonatace bylo vyhodnocováno, do jaké míry jsou výztužné pruty ohroženy korozí.

Pro orientaci v problému karbonatace je třeba alespoň zjednodušeně tento proces popsat, aby byl jasný vztah karbonatace a korozních procesů výztuže. Karbonatace nevyztuženého betonu nezpůsobuje snížení užitných vlastností. U vyztuženého betonu však klesá alkalita v důsledku chemických procesů vyžadujících přítomnost CO_2 a přiměřenou vlhkost materiálu. CO_2 je součástí plynů atmosféry a „optimální“ vlhkost betonu (při vlhkosti vzduchu 50 až 70%) je třeba očekávat u betonů v exteriéru bez přímého potékání vodou.

Je patrné, že karbonatace betonu probíhá u každé železobetonové konstrukce a je otázkou do jaké hloubky karbonatace povrchové vrstvy betonu zasahuje. Pokud zasahuje do hloubky větší než je krycí vrstva betonu, snižuje se alkalita betonu v okolí výztuže a při dosažení hodnoty $\text{pH}=9,6$ ztrácí beton schopnost plnit úlohu při pasivaci výztuže. Při současném působení například chloridů pak mohou být nastartovány korozní procesy na povrchu výztuže již dříve a to již při hodnotách pH v intervalu 10 až 11.

Pro spodní stavbu bylo zjištěno, že výztuž úložných prahů je uložena nesystematicky. Také s ohledem na hloubkový rozpad betonu není ohrožení karbonatací (ztrátou pasivace) pro spodní stavbu řešeno.

Nedestruktivním měřením s výsledky dle přílohy č.9 bylo pro nosnou konstrukci (nosníky KA-67) zjištěno uložení předpínací výztuže v hloubce 30 až 40mm. Při hloubce karbonatace cca 1 mm je tedy předpínací výztuž uložena bezpečně v hloubce větší než do jaké dosahuje karbonatace betonu.

Na podhledu nosníků KA-67 jsou patrné korodující výztužné pruty rozdělovací výztuže uložené s minimálním až nulovým krytím.

3.1.3. STANOVENÍ OBSAHU CHLORIDŮ V BETONU

Pro zhodnocení stavu konstrukcí mostu je třeba znát také obsah iontů Cl^- v zatvrdlém betonu. Jak již bylo řečeno výše, je obsah chloridů jedním z důležitých parametrů, které se uplatňují při vzniku a rozvoji elektrochemických reakcí spojených s korozními procesy.

Tak, aby byl získán obraz o stavu konstrukcí z tohoto pohledu, byly odebrány vzorky betonu z různých míst a hloubek na čtyřech zkušebních místech. Celkem byly odebrány 4 vzorky betonu. Jednotlivá zkušební místa byla vybrána po předchozí celkové prohlídce. Místa odběru vzorků jsou popsána v tabulce č.3 a zakreslena do schématu v příloze č.4.

Výsledky zkoušek obsahu chloridů jsou uvedeny v tabulce č.2 jako procento Cl^- k hmotnosti cementu. Samotné určení obsahu chloridů bylo provedeno tak, že byly odebrány vzorky betonu na zkušebním místě. Na vzorcích byl stanoven obsah sušiny a chemickým rozbohem byl stanoven obsah chloridových iontů v sušině. Laboratorní rozbor v tomto smyslu provedla zkušební laboratoř ALS Czech republic s.r.o. akreditovaná ČIA č.1163. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v příloze č.6. Výsledky získané chemickým rozbohem byly dále zpracovány tak, že bylo nutné přepočítat procentuelní obsahy Cl^- vztažené na jednotku sušiny na procentuelní obsahy vztažené k jednotce množství cementu tak, jak udává ČSN EN 206.

Při přepočtu se vycházelo z předpokladu, že receptura byla navržena na běžné množství cementu pro beton dané konstrukce, ze které byl vzorek odebrán. Při stanovení koeficientů se tedy vycházelo z následujících předpokladů. Pro beton nosníku KA-67 pro beton C35/45 (B45, B500) bylo předpokládáno orientační množství cementu 450 kg/m^3 betonu. Pro dobetonávku mezi nosníky a obetonování kotev bylo předpokládáno použití betonu třídy C23/28 (B28, B330) s použitím množství cementu přibližně 430 kg/m^3 . Při takto uvažovaných předpokladech byly získány součinitele dle tabulky č.2. Tyto součinitele pak slouží k přepočtu obsahu Cl^- na množství cementu. Výsledky chemických zkoušek jsou uvedeny v tabulce č.2 včetně přepočtu. Specifikace míst odběru vzorků je provedena v příloze č.4 a v tabulce č.3.

TABULKA č.2: Výsledky zkoušek obsahu chloridů

Označení vzorku	Součinitel	Obsah CL^- (% hmotnosti) Vztaženo ke hmotnosti		Obsah CL^- (% hmotnosti) Vztaženo ke hmotnosti cementu
	K	Betonu	Cementu	Přípustné maximální hodnoty dle ČSN EN 206 (tab.15)
C1	1,0	<0,004	<0,004	0,1 (0,2)
C2	5,5	<0,004	<0,022	0,1 (0,2)
C3	7,0	<0,004	<0,028	0,2 (0,4)
C4	5,5	<0,004	<0,022	0,1 (0,2)

TABULKA č.3: Specifikace míst odběru vzorků betonu pro stanovení obsahu chloridů.

VZOREK	MÍSTO ODBĚRU	HLOUBKA ODBĚRU
C1	injektažní malta nosník č.10	40mm
C2	nosník č.10 na opěře 2 v místě kotev	0-40mm
C3	spára mezi nosníky č.9 a č.10	0-50mm
C4	nosník č.1 z boku v místě známek potékání	0-40mm

Dle ČSN EN 206 (732403) v článku 5.2.8. a tabulce č.15. nesmí překročit pro beton s předpjatou ocelovou výztuží v přímém kontaktu s betonem obsah chloridových iontů hodnotu 0,2% z hmotnosti cementu a pro železobetonové konstrukce 0,4% z hmotnosti cementu. Takto jsou specifikována mírnější kritéria.

Z výsledků zkoušek je jasné patrné, že na žádném zkušebním místě nebyla zjištěna kontaminace chloridovými ionty. Je tak nanejvýš pravděpodobné, že v daném úseku není používána sůl jako chemický rozmrazovací prostředek při zimní údržbě.

3.1.4. NEDESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU SCHMIDTŮV SKLEROMETR TYP N

Rozsah prací byl stanoven na základě požadavků a kalkulace tak, aby bylo možné zhodnotit stav konstrukcí. Metoda nedestruktivního zkoušení betonu Schmidtovým sklerometrem typu "N" byla zvolena pro konstrukci rozšíření opěr 1 a 2 spodní stavby vpravo i vlevo. Tento postup byl zvolen s ohledem na rozpad betonu a výsledky zkoušek pevnosti v tahu povrchových vrstev betonu opěr. Celkem bylo provedeno měření na 16-ti zkušebních místech na spodní stavbě. Místa označená jako S1 až S16 byla provedena na plochách spodní stavby v místech rozšíření. Místa provedení zkoušek jsou znázorněna ve schématu v příloze č.4.

Samotné provádění nedestruktivních zkoušek a stanovení počtu zkušebních míst se řídilo ustanoveními ČSN 732011 (květen 2012), ČSN 731370 (září 2011) a ČSN 731373 (září 2011). Zatřídění betonu bylo provedeno dle ČSN 732400, ČSN 206 (červenec 2014) s udáním také staršího označení dle ČSN 730038 (2019). Rekapitulace výsledků zkoušek betonu je patrná z tabulky č.4.

Výsledky nedestruktivních zkoušek betonu a vyhodnocení jsou uvedeny v příloze č.7 a rekapitulace je provedena v tabulce č.4 .

Z nedestruktivních zkoušek Schmidtovým sklerometrem vyplývá, že beton úložných prahů rozšíření opěr vlevo a opěr jako celku vpravo vykazuje velmi nízké pevnosti mimo rozsah kalibračních vztahů zkušební metody. Beton v konstrukci rozšíření opěr lze zatřídit jako beton nižší třídy betonu než C8/10 (B105, B10), což odpovídá zjištěnému stavu konstrukcí z hlediska nasákavosti a rozpadu na povrchu.

3.1.5. VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK BETONU

Vyhodnocení zkoušek pevnosti betonu v tlaku vychází ze zjištěných parametrů dle nedestruktivních zkoušek pevnosti v tlaku a odtahových zkoušek pevnosti v tahu povrchových vrstev. Zatřídění betonu je patrné z tabulky č.4. Beton v konstrukci nedává záruku dostatečné další životnosti.

TABULKA č.4: Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek betonu spodní stavby

		Zatřídění dle výsledků zkoušek a dle tabulky 6.1. ČSN 730038 (2014)		
Konstrukce metoda zkoušení	Požadavek projektu (TP)	Starší označení ČSN 732001-70	ČSN 732400	ČSN 206 732403 ČSN EN 13791
spodní stavba - rozšíření opěr Schmidtův sklerometr typ N	-	<B135	<B10	<C8/10

3.1.6. ZKOUŠKY PEVNOSTI V TAHU POVRCHOVÝCH VRSTEV

Na základě požadavku objednatele byly provedeny rovněž odtrhové zkoušky ke stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev betonu opěr.

Počet zkušebních míst byl stanoven na základě kalkulace cenové nabídky a na základě stavu konstrukce. Bylo provedeno 5 zkušebních míst označených jako O1 až O5. Zkušební místa O1 až O5 byla provedena na opěrách 1 a 2 vpravo i vlevo. Zakreslení zkušebních míst je uvedeno ve schématu v příloze č.4.

Velikost terčů byla zvolena 50 mm (čtvercové). Příprava zkušebních míst spočívala v očištění místa od prachových částic. Samotné práce byly provedeny ve dvou etapách. Nejprve byla provedena příprava a nalepení terčů. Následně pak bylo provedeno odtržení a vyhodnocení zkoušek.

Výsledky zkoušek a vyhodnocení jsou uvedeny v příloze č.8. Příloha obsahuje veškeré změřené a vyhodnocené veličiny. Hodnocení lomových ploch je provedeno podle následující tabulky č.5 podle bodu 5.4.5. dle metodiky provádění odtrhových zkoušek.

TABULKA č.5: Zatřídění lomových ploch

Označení popis druhu a polohy lomové plochy v protokolu

A	kohezní porucha podkladu (betonu)
A/B	Porušení adheze mezi podkladem (beton) a lepidlem
B	kohezní porucha v lepidle

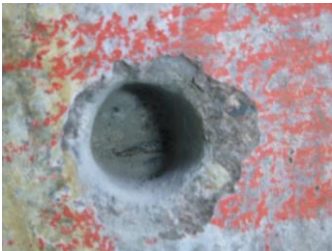



Veškeré skutečnosti zjištěné odtrhovými zkouškami jsou uvedeny v příloze č.8. Pro beton spodní stavby byly na všech zkušebních místech zjištěny hodnoty pevnosti v tahu povrchových vrstev výrazně nižší, než je hodnota obecně požadovaná pro běžně používané sanační hmoty.




Pro nosníky KA-67 pevnost v tahu povrchových vrstev zcela jistě vyhoví vzhledem ke zjištěné pevnosti betonu v tlaku.

3.2. KONTROLA STAVU PŘEDPÍNAČÍ VÝZTUŽE A DUTIN

Při provádění diagnostického průzkumu byla provedena kontrola stavu předpínací výztuže nosníků KA-67 a kontrola stavu dutin nosníků a dobetonávek mezi nosníky. Při prohlídce konstrukcí nebyla zjištěna místa s trhlinami a výluhy na podhledu nosníků. Byla provedena prohlídka a optické vyšetření boroskopem OLYMPUS a EVEREST VIT v místech K1 až K7 s umístěním dle přílohy č.4. Skutečnosti zjištěné pro jednotlivé kontrolované kabelové kanálky jsou uvedeny v tabulce č.6. Je z nich patrné, že ve dvou případech ze sedmi (cca 30%) byly zjištěny kabelové kanálky s částečným zainjektováním a povrchovou korozí předpínací výztuže bez jejího oslabení

TABULKA č.6: Kontrola stavu kabelových kanálků nosníků KA-67

NOSNÍK, POLOHA	POPIS STAVU	FOTODOKUMENTACE	POZNÁMKA
K 1 nosník č.10 u opěry 2	K1: kanálek zainjektován dráty bez koroze		sonda provedena zboku
K2 nosník č.10 u opěry 2	K2: kanálek zainjektován dráty bez koroze		sonda provedena zboku
K3 nosník č.10 u opěry 1	K3: kanálek zainjektován dráty bez koroze		sonda provedena zboku
K4 nosník č.10 u opěry 1	K4: kanálek částečně zainjektován povrchová koroze drátů bez oslabení		sonda provedena zboku

K5 nosník č.1 u opěry 2	kanálek zainjektován dráty bez koroze		sonda provedena zboku
K6 nosník č.1 u opěry 2	K6 kanálek částečně zainjektován povrchová koroze drátů bez oslabení		sonda provedena zboku
K7 nosník č.1 u opěry 1	K7 kanálek zainjektován dráty bez koroze		sonda provedena zboku

V rámci kontroly kabelových kanálků také byla provedena kontrola kotev krajních nosníků. Bylo zjištěno, že prakticky není provedena dobetonávka v oblasti kotev a kotvy jsou prakticky obsypány zeminou. Kotvy jsou vystaveny přímému působení vlhkosti. Přítomnost chloridových iontů v betonu v oblasti kotev nebyla chemickými zkouškami zjištěna. To je také zřejmě jediný důvod, proč nedošlo k úplné devastaci kotev.

V rámci průzkumu také došlo ke kontrole vnitřních dutin nosníků. Dutiny byly kontrolovány endoskopicky v místech dodatečně vrtaných otvorů do dutin nosníků. Nosníky nejsou opatřeny odvodňovacími trubičkami. Místa provedení kontroly dutin jsou označena jako BS1 až BS10. Kontrolou dutin v rámci endoskopického vyšetření boroskopem OLYMPUS byly patrné lokální průsaky s korozi rozdělovací výztuže ve stěnách. Bylo zjištěno odtržení krycí vrstvy betonu v místech průsaků podél vykorodovaných prutů třmínků. Dokumentace vnitřního prostoru dutin je patrná z fotodokumentace v příloze č.10. V dutinách byly zjištěny známky průsaků a koroze třmínků s nulovým krytím.

3.3. MIMOŘÁDNÁ MOSTNÍ PROHLÍDKA

Veškeré skutečnosti zjištěné mimořádnou prohlídkou mostu jsou uvedeny v příloze č.11 a jsou zapsány v systému BMS.

3.4. NÁVRH OPATŘENÍ

Možné alternativy opravy a celkové rekonstrukce mostu jsou omezené. Důvodem je stav spodní stavby s velmi nízkou pevností betonu a postupným rozpadem betonu opěr v místech rozšíření. Zároveň byl zjištěn špatný stav nosné konstrukce. S ohledem na omezenou další životnost spodní stavby se jakákoliv varianta opravy v současné době jeví jako dočasné řešení. Proto navrhujeme pouze jednu vhodnou variantu (varianta 1) a to celkovou rekonstrukci mostu s možným provedením ve dvou krocích.

KROK 1: Provedení pouze stabilizace stavu říms a záchytného systému do doby zahájení celkové rekonstrukce mostu s odhadovanou možnou další životností NK a SS do 5-ti let. V rámci této doby je možno vypracovat projektovou dokumentaci s výměnou nosné konstrukce i spodní stavby.

KROK 2: Provedení celkové rekonstrukce s vytvořením nové konstrukce spodní stavby i nosné konstrukce.

Hrubý odhad nákladů celkové rekonstrukce mostu

Alternativy opravy	délka n.k. (m)	šířka n.k. (m)	jednotková cena (Kč/m ²)	stavební náklady (Kč)	Životnost (rok)	Náklady na rok životnosti (Kč)	Zažitelnost Vn/Vr/Ve
1	9,00	12,50	60.000,-	6.750.000,0	100	67.500,0	Dle PD

4.ZÁVĚR

Veškeré zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v předchozích bodech a v přílohách této zprávy č.1 až č.11.

4.1. BETON V KONSTRUKCÍCH MOSTU

4.1.1. PEVNOST BETONU V TLAKU

Z hlediska pevnosti betonu v tlaku bylo zjištěno, že spodní stavba vykazuje velmi nízkou pevnost betonu. Pevnost je tak nízká, že nebylo možno vyhodnotit nedestruktivní zkoušky, jejichž ukazatele byly mimo rozsah kalibračních vztahů a není ani předpoklad, že by bylo možno odebrat celistvé vzorky jádrovým vrtáním. Za tohoto stavu byl beton v konstrukci spodní stavby zatříděn jako beton menší pevnosti než beton **C8/10 (B135, B10)**.

Pro nosnou konstrukci bylo orientačními nedestruktivními zkouškami zjištěno, že betonu nosníků KA-67 v konstrukci odpovídá předpokladům typového podkladu.

4.1.2. KARBONATACE BETONU

Na nosnících KA-67 byla zjištěna hloubka karbonatace dosahující maximálně do 1 mm. Do zkarbonatované vrstvy nosníků lokálně zasahují pruty rozdělovací výztuže uložené u tohoto druhu nosníků obvykle s minimálním nebo nulovým krytím. Na podhledu a uvnitř dutin nosníků je také patrná koroze těchto prutů. Kabelové kanálky nezasahují do zkarbonatované vrstvy betonu.

Pro beton úložných prahů a opěr nebyla s ohledem na rozpad betonu od povrchu a nesystematické uložení výztuže karbonatace hodnocena. Beton spodní stavby je tak nízké pevnosti, že nedává záruku dostatečné další životnosti.

4.1.3. OBSAHY CHLORIDŮ

Na všech zkušebních místech byly zjištěny nízké obsahy chloridových iontů. Nízký obsah chloridů ukazuje na omezené používání posypových solí v daném úseku. Jedině tento stav vysvětluje to, že ještě nedošlo k úplné devastaci obnažených kotev v čelech nosníků KA-67.

4.1.4. PEVNOST V TAHU POVRCHOVÝCH VRSTEV

Pevnost v tahu povrchových vrstev betonu spodní stavby v žádném případě nevyhovuje pro použití sanačních hmot při opravě a sanaci poruch spodní stavby. S ohledem na průsaky spodní stavbou je nutno zdůraznit, že ani kotvené přibetonování nebo vrstva torkretu by nemohla řešit stav povrchu spodní stavby.

Pro nosníky KA-67, vzhledem ke zjištěné pevnosti betonu, pevnost v tahu povrchových vrstev také zcela jistě vyhoví.

4.2. STAV KABELOVÝCH KANÁLKŮ

Při kontrole kabelových kanálků bylo zjištěno cca 30% kabelových kanálků s částečným zainjektováním a povrchovou korozí drátů předpínací výztuže.

4.3. KLASIFIKACE STAVU MOSTU

Při stanovení klasifikačního stupně stavu podle čl.6.6.2 a 6.6.3. ČSN 736221 je na základě provedených výsledků diagnostického průzkumu možno stanovit klasifikační stupeň stavu nosné konstrukce stupněm **V – špatný stav** se součinitelem stavu konstrukce **alfa = 0,6**. K tomuto hodnocení nás vede zejména silné plošné protékání a zjištěné průsaky a koroze výztuže v dutinách, nedokonale zainjektované kabelové kanálky s povrchovou korozí předpínací výztuže a obnažené kotvy předpínací výztuže bez obetonování. Při sondážních pracích byla také zjištěna velmi nízká pevnost betonu ve spárách mezi nosníky KA-67, z čehož plyne, že nedochází ke spolupůsobení a roznosu v konstrukci.

Stavební stav spodní stavby odpovídá klasifikačnímu stupni stavu **V – špatný stav** s hodnotou součinitele stavu konstrukce **alfa = 0,6**. Toto hodnocení vychází ze zjištěného výrazného potékání spodní stavby a rozpadu betonu rozšíření s velmi nízkou pevností a podemletí betonu rozšíření opěry 2 do hloubky až 150 mm.

4.4. ZATÍŽITELNOST

Stanovení zatížitelnosti nebylo předmětem průzkumu a je věcí statického přepočtu. Podstatné pro stanovení zatížitelnosti je stanovení součinitele stavu konstrukce. Doporučujeme pro stanovení zatížitelnosti uvažovat součinitel pro nosnou konstrukci **alfa = 0,6**.

4.5. CELKOVÉ HODNOCENÍ

Při celkovém hodnocení konstrukcí mostu je nutné zdůraznit, že dosažení dostatečné další životnosti nosné konstrukce a spodní stavby běžnými sanačními postupy se jeví jako velmi problematické a nejisté.

S ohledem na zjištěné poruchy spodní stavby a velmi nízkou pevnost betonu rozšíření opěr se jeví jako jediná možnost rekonstrukce mostu s dosažením dostatečné další životnosti celková rekonstrukce s výměnou nosné konstrukce a spodní stavby.

Liberec 4.8.2020

Diagnostika stavebních konstrukcí

s.r.o.

ing.K.Čapek

ing.A.Hlaváček

ing.A.Hlaváček ml.

SITUACE



MOST ev.č.344-011, Libice nad Doubravou

PŘÍLOHA č.1

MOSTNÍ LIST

Mostní list mostu pozemní komunikace			
Ev.č. mostu:	344-011		
Název mostu:	Most přes potok Bárovka u obce Libice n. D.		
Místní název:	CH		
Předmět přemostění:	Vodoteč (stálý průtok)		
Převáděná komunikace:	2. třída / 344		
Název převáděné komunikace:			
Staničení liniové:	18.735 km	Staničení na úseku: 0.164 km	
Rok postavení:	1976		
Rok poslední rekonstrukce:			
Kraj:	Vysočina		
Okres:	Havlíčkův Brod		
Obec (MČ):	Libice nad Doubravou		
Katastrální území:	Libice nad Doubravou		
Správce mostu:	Kraj Vysočina, Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, KSÚSV Havlíčkův Brod, cestmistrovství Chotěboř		
Zpracovatel mostního listu:			
Zatížitelnost v době uvedení do provozu, způsob a rok stanovení			
Způsob stanovení:	$V_n = -$	$V_r = -$	$V_e = -$
		$V_{aj}(V_a) = -$	Rok:
Zatížitelnost současná, způsob a rok stanovení			
Způsob stanovení:	N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)		
	$V_n = 38.0 \text{ t}$	$V_r = 78 \text{ t}$	$V_e = 338 \text{ t}$
		$V_{aj}(V_a) = 14.3 \text{ t}$	Rok: 2019
Základní údaje			
Celkový počet polí: 1	Délka přemostění: 6.00 m	Délka NK: 9.00 m	
Šikmost: Levá 62.22 g	Volná šířka: 9.55 m	Celková šířka mostu: 9.15 m	
Plocha mostu: 82.35 m ²			
Souřadnice mostu	S-JTSK X: -656717 Y: -1092205	WGS: 49.747781°N 15.697909°E	
Popis spodní stavby:	Opěry: kámen+betonový věnec, zapuštěny do terénu.		
Popis nosné konstrukce:	10ks PREFA nosníků KA-67 dl. 9.0m, z předpjatého betonu.		
Poznámka k nosné konstrukci:			
Ostatní údaje			
Výška mostu nad terénem: 1.73 m	Výška NK nad hladinou vody: 0.00 m		
$Q_{100} = -$	Normální hladina vody: 0.20 m		
Navrhovaná hladina NH: - m n.m.	Kontrolní navrhovaná hladina KNH: - m n.m.		
Mostní podpěry a křídla			
-	Počet: 2		
	Typ podpěr: Krajní opěra	Druh: Masivní opěra	Materiál: Kámen
	Délka: 12.10 až 12.10 m	Šířka: 0.00 až 0.00 m	Výška: 0.00 až 0.00 m
Nosná konstrukce			
-	Počet polí: 1		
	Šikmá světlost: 6.00 m	Kolmá světlost: 5.00 m	Konstrukční výška: 0.45 m
	Rozpětí: 7.50 m	Šířka NK min.: - m	Šířka NK max.: - m
	Převažující materiál: Předpjatý beton PREFA Další materiál: Nezadaný		
	Druh statického působení: Deska prostá Prefabrikát: KA-67		
Vozovka			
-	Povrch komunikace: Živice	Skladba vozovky:	
	Šířka mezi obrubami: 8.55 m		
Chodníky			
- (Levý chodník)	Povrch chodníku: Nezadaný	Šířka chodníku: 0.00 m	Plocha chodníku: 0.00 m ²
- (Pravý chodník)	Povrch chodníku: Nezadaný	Šířka chodníku: 0.00 m	Plocha chodníku: 0.00 m ²
Svodidla/zábradelní svodidla			
-	Druh svodidla:	Výrobce:	Délka: - m
	Zábradlí: ocelové trubkové, v. 1.0m, dl. 8.2m.		
Cizí zařízení na mostě			
-	Typ zařízení:	Správce:	

PŘÍLOHA č.2

Správní údaje		
Archivace projektu: Nezadaná		
Klasifikační stupeň stavu mostu		
Nosná konstrukce: IV - Uspokojivý	Spodní stavba: IV - Uspokojivý	Použitelnost: II - Podmíněně použitelné
Datum provedení poslední HPM(1HPM,MPM): 17.10.2019		
Reprodukční pořizovací hodnota: 0.00 Kč		Datum posledního stanovení: -
Dne:		Vypracoval - podpis:
Datum tisku: 27.1.2020 09:51 Vytisknul z BMS: Culka Josef		

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA 2019

HPM 344-011 (17.10.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

Most 344-011

Most přes potok Bárovka u obce Libice n. D.

HLAVNÍ PROHLÍDKA

PŘÍLOHA č.3

Objekt: Most ev.č. 344-011 (Most přes potok Bárovka u obce Libice n. D.)

Okres: Havlíčkův Brod

Prohlídku provedl: Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.
D I V Y P Brno spol. s r.o.

číslo oprávnění 001/1998

Datum provedení prohlídky: 17.10.2019

Poznámka:

HP byla provedena na základě uzavřené smlouvy o dílo s KSÚS kraje Vysočina. Vlastní prohlídka byla provedena pod vedením oprávněné osoby Doc. Ing. Jana Tomka, CSc., Oprávnění MDČR č. 001/1998. Podkladem pro zpracování HP byly data uvedené v mostní evidenci BMS. HP je zpracována v systému BMS. Při prohlídce přítomni: Ing. Jan Tomek, Oprávnění MDČR č. 135/2011, Mgr. Radim Pokorný. Běžné prohlídky mostu jsou prováděny (viz. záznamy předložené mostmistrem). Běžné prohlídky mostu byly předány zpracovateli. Projektová dokumentace mostu nebyla k nahlédnutí. Mostní evidence je vedena podle ČSN 736220/2010. Mostní list byl předložen.

Počasí v době provádění prohlídky:

Jasno

Způsob zpřístupnění:

Teplota vzduchu: 15.0°C

Teplota NK: 14.0°C

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 344

Staničení km: 18.735km

Ev.č.mostu: 344-011

Název objektu: **Most přes potok Bárovka u obce Libice n. D.**

Staničení ve směru: od Chotěboř do Libice nad Doubravou

B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

[1.1] 1.1 Základy mostních podpěr a křídel

Základy mostních podpěr jsou nepřístupné. Při prohlídce nebyly podrobněji diagnostikovány, přičemž bez provedení sond nelze způsob založení zjistit. Základy mostu jsou pravděpodobně plošné.

[1.2] 1.2 Mostní podpěry a křídla

Spodní stavba byla postupně dvakrát rozšiřována. Nejstarší je střední část opěr z lomového kamene s úložnými prahy z pravidelných pískovcových kvádrů. Vlevo byly díky opěr dodatečně rozšířeny zdířem z lomového kamene a vpravo zdmi z prostého betonu. na rozšiřujících částech opěr jsou úložné prahy betonové.

[1.3] 1.2.4 Křídlo

Mostní křídla jsou rovnoběžná, monolitická betonová.

2. Nosná konstrukce

[2.1] 2.1 Nosná konstrukce

Šikmost mostu je levá. Nosná konstrukce je sestavená z prefabrikovaných předpjatých nosníků KA.

[2.2] 2.2 Ložiska, klouby

Uložení nosné konstrukce je přímé, na 3x lepenku.

[2.3] 2.3 Mostní závěry

Mostní závěry nejsou patrné, zřejmě podpovrchové.

3. Mostní svršek

- | | |
|---|---|
| [3.1] 3.1 Vozovka | Vozovka na mostě je s živičným krytem se zpevněnou krajnicí. Zpevnění krajnice je provedeno asfaltovou vrstvou. Příčný sklon vozovky je oboustranný, podélný sklon je proti směru staničení. Odrazný proužek na pravé straně šířky 0,47 m a výšky 0,16 m je tvořen mostní římsou, na levé straně šířky 0,47 m a výšky 0,18 m je tvořen mostní římsou. |
| [3.2] 3.2 Chodníky | Chodníky nejsou na mostě provedeny. Obrubníky nejsou na mostě osazeny. |
| [3.3] 3.3.1 Římsa | Mostní římsy jsou na obou stranách mostu železobetonové monolitické. Na pravé straně má římsa výšku 0,4 m a šířku 0,7 m, na levé straně má římsa výšku 0,45 m a šířku 0,75 m. |
| [3.4] 3.5 Izolační systém mostovky | Hydroizolaci bez provedení sond nelze zjistit, je zřejmě vanová. |
| [3.5] 3.6 Odvodnění mostu | Odvodnění mostu je provedeno příčným a podélným sklonem vozovky mimo most. |
| 4. Vybavení mostu | |
| [4.1] 4.1 Svodidla/zábradelní svodidla | Svodidla nejsou na mostě osazena. |
| [4.2] 4.2 Zábradlí | Zábradlí na mostě je ocelové s vodorovnou výplní se třemi madly. Sloupky jsou profilu Ø 60, horní madlo profilu Ø 60, vnitřní madla jsou Ø 50. Výška zábradlí je na obou stranách mostu 1,1 m od římsy. |
| [4.3] 4.3 Dopravní značení, označení mostu | Na mostě jsou na obou stranách osazeny tabulky s evidenčním číslem. Na mostě je vodorovné dopravní značení, v obou směrech jsou vodící proužky. |
| [4.4] 4.6 Území pod mostem a přístupové cesty | Dno pod mostem je přirozené.
Přístupnost k nosné konstrukci je obtížná. Přístupové cesty pod most tvoří mírné svahy. |
| [4.5] 4.7 Cizí zařízení na mostě | Na návodní straně mostu je vzdušné vedení - energetické vedení, nízké napětí. |

C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

- | | |
|--|--|
| [1.1] 1.1 Základy mostních podpěr a křídel | Stav základů bez provedení sond nelze zjistit. Nebyly pozorovány závady způsobené poruchami základů. |
| [1.2] 1.2 Mostní podpěry a křídla | Na povrchu mostních opěr jsou zřejmé stopy zatékání s průsaky. Kamenné zdivo opěr má místy vypadanou spárovou maltu. |

Mostní opěry jsou celistvé, spáry nejsou rozvolněné. Ve střední části opěry č. 2 je trhlina přes spáru. Část opěry č. 2 vpravo z prostého betonu je oslabena v úrovni hladiny dlouhou a hlubokou kavernou. Úložné prahy jsou v pořádku, ale potečené.

V rozšířených částech jsou opěry více poškozené.

[1.3] 1.2.4 Křídlo

Mostní křídla jsou bez závad.

[1.4] 1.3.1 Zemní těleso

Zemní těleso je zarostlé vysokými travními plevelnými porosty.

2. Nosná konstrukce

[2.1] 2.1 Nosná konstrukce

Na podhledu nosné konstrukce jsou viditelné stopy promáčení, výluhy, výkvěty, krápníčky. Na spodním povrchu nosné konstrukce jsou odpadlé krycí vrstvy betonu, s prokopírovanými třmínky.

Nosná konstrukce má převážně uprostřed rozpětí protečené spáry mezi nosníky, nejvíce promočené jsou spáry pod nepevnými krajnicemi. Podhledové plochy nosníků KA jsou suché a jsou na nich obnaženy třmínky s nedostatečným krytím. Fasádní nosníky jsou potečené.

[2.2] 2.3 Mostní závěry

Mostní závěry nejsou funkční, v místech podpovrchové dilatace je vozovka popraskaná, nerovná. Na obou stranách je patrný průsak mostními závěry do prostoru uložení.

3. Mostní svršek

[3.1] 3.1 Vozovka

Závady na vozovce jsou prosedliny, výtluky, výspravy, trhliny v dilatacích. V krajnici je uchycena vegetace.

[3.2] 3.3.1 Římsa

Na obou stranách mají mostní římsy olámané hrany s uchycenými mechy, hloubkově degradovaný spodní povrch. Na obou stranách mostu je patrný průsak pod římsou.

Celkově jsou římsy v dezolátním stavu.

Uchycená vegetace ve spáře římsa odrazný pruh.

[3.3] 3.5 Izolační systém mostovky

Stav izolace bez provedení sond nelze zjistit, vzhledem ke stavu nosné konstrukce není funkční, dochází k průsaku přes nosnou konstrukci, opěry a křídla.

4. Vybavení mostu

[4.1] 4.2 Zábradlí

Ocelové mostní zábradlí je natřené. Ocelové zábradlí má bodovou korozi.

[4.2] 4.3 Dopravní značení, označení mostu

Označení mostu tabulkami s evidenčními čísly je čitelné.

[4.3] 4.6 Území pod mostem a

Pod mostem je přirozené dno s naplaveninami u opěry č. 1,

přístupové cesty	nečistotami a uchycenou vegetací. Přístupnost k nosné konstrukci je obtížná vzhledem k nízké výšce mostu. Přístupové cesty jsou zarostlé vysokými travními plevelnými porosty.
[4.4] 4.7 Cizí zařízení na mostě	Cizí zařízení neovlivňuje stav mostu.
5. Další část mostu	
[5.1] 5 Další část mostu	Nutná stavební údržba.

D. HODNOCENÍ PÉČE O MOST, VÝKONU BĚŽNÝCH PROHLÍDEK, KVALITY ÚDRŽBOVÝCH PRACÍ A PROVÁDĚNÝCH OPRAV, ZÁVADY MOSTNÍ EVIDENCE

Údržba se provádí v minimálním rozsahu v rámci možností správce.

E. OPATŘENÍ NA ZKVALITNĚNÍ SPRÁVY MOSTU, NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD

6.periodicky

[1] 5 Další část mostu	Provést stavební údržbu.
------------------------	--------------------------

3.odstranění nutno do 1 roku

[2] 2.1 Nosná konstrukce	Očistit příčnou výztuž, ošetřit spec.nátěrem a vyspravit krycí vrstvu.
[3] 3.1 Vozovka	Obnovit zpevnění krajnic.
[4] 3.3.1 Římsa	Odstranit vegetaci, spáru utěsnit pružnou zálivkou.

3. odstranění do 2 let

[5] 1.2 Mostní podpěry a křídla	Zřídít ochranné prahy.
[6] 1.2 Mostní podpěry a křídla	Provést opravu opěr v místě rozšíření.
[7] 3.3.1 Římsa	Očistit a opravit římsy.
[8] 3.5 Izolační systém mostovky	Zvážit výměnu izolace.

2.odstranění nutno do 5 let

[9] 2.1 Nosná konstrukce	Neřešení současné situace povede ke zhoršení stavebního stavu mostu.
--------------------------	---

F. ZÁZNAM O PROJEDNÁNÍ OPATŘENÍ SE SPRÁVCEM MOSTU, STANOVENÍ DRUHU ÚDRŽBY A OPRAV, STANOVENÍ ZPŮSOBU A TERMÍNU ODSTRANĚNÍ ZÁVAD, PŘÍPADNÉ NAŘÍZENÍ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY, STANOVENÍ PŘEDBĚŽNÉ CENY PRACÍ

Datum projednání: 29.11.2019

Číslo jednací:

Poznámka:

Výsledky a závěry HP byly projednány s inspektorem mostů panem Josefem Culkou.

G. ROZHODNUTÍ O ZMĚNĚ ZATÍŽITELNOSTI A KLASIFIKAČNÍHO STUPNĚ STAVU NOSNÉ KONSTRUKCE A SPODNÍ STAVBY MOSTU

Stavební stav

Zatížitelnost

Spodní stavba

Způsob zjištění zatížitelnosti:

Stavební stav:

N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)

IV - Uspokojivý (koefic. $a=0.8$)

$V_n = 38.0t$

Nosná konstrukce

$V_r = 78t$

Stavební stav:

$V_e = 338t$

IV - Uspokojivý (koefic. $a=0.8$)

Max.nápravový tlak = 14.3t

Použitelnost: II - Podmíněně použitelné

Poznámka ke stavu a použitelnosti

Poznámka k zatížitelnosti

Stavební stav mostu beze změn.

Zatížitelnost uváděná v ML zůstává beze změn. Hodnota nápravového tlaku určena dle ČSN 736222 jako $3/8 V_n$.

Neřešení současné situace povede ke zhoršení stavebního stavu mostu.

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 2023

V souladu s článkem 5.3.1 ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací, případně první hlavní prohlídku po provedení rekonstrukce mostu.

J. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY



Pohled ve směru staničení



Celkový pohled levá strana - POS



Celkový pohled pravá strana - NAS



Pohled na opěru č. 1



Pohled na nosnou konstrukci



Pohled na opěru č. 2



Křídlo č. 1 - levá strana



Křídlo č. 2 - levá strana



Křídlo č. 1 - pravá strana

PŘÍLOHA č.3



Křídlo č. 2 - pravá strana

OZNAČENÍ POUŽITÁ V PŘÍLOZE č.4



C

- místa odběru vzorků pro stanovení obsahu chloridů v betonu



KB

- místa stanovení hloubky karbonatace betonu



K(BS)

- místa optického vyšetření konstrukce boroskopem
OLYMPUS v místě kabelového kanálku nosníku KA - 67
(dutiny nosníku)



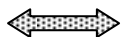
O

- místo odtrhové zkoušky betonu



S

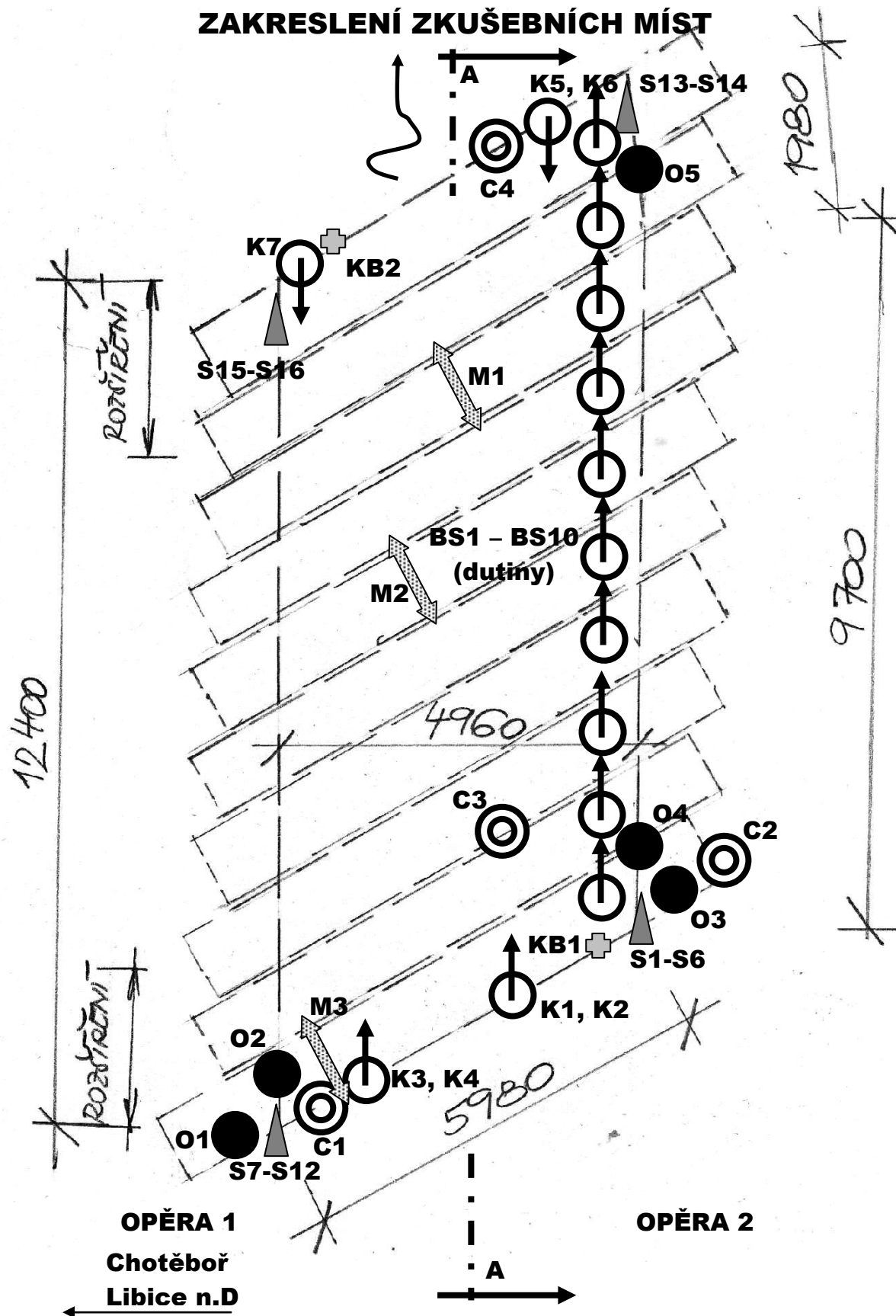
- místo provedení zkoušek pevnosti betonu Schmidtovým
sklerometrem typu N – spodní stavba



M

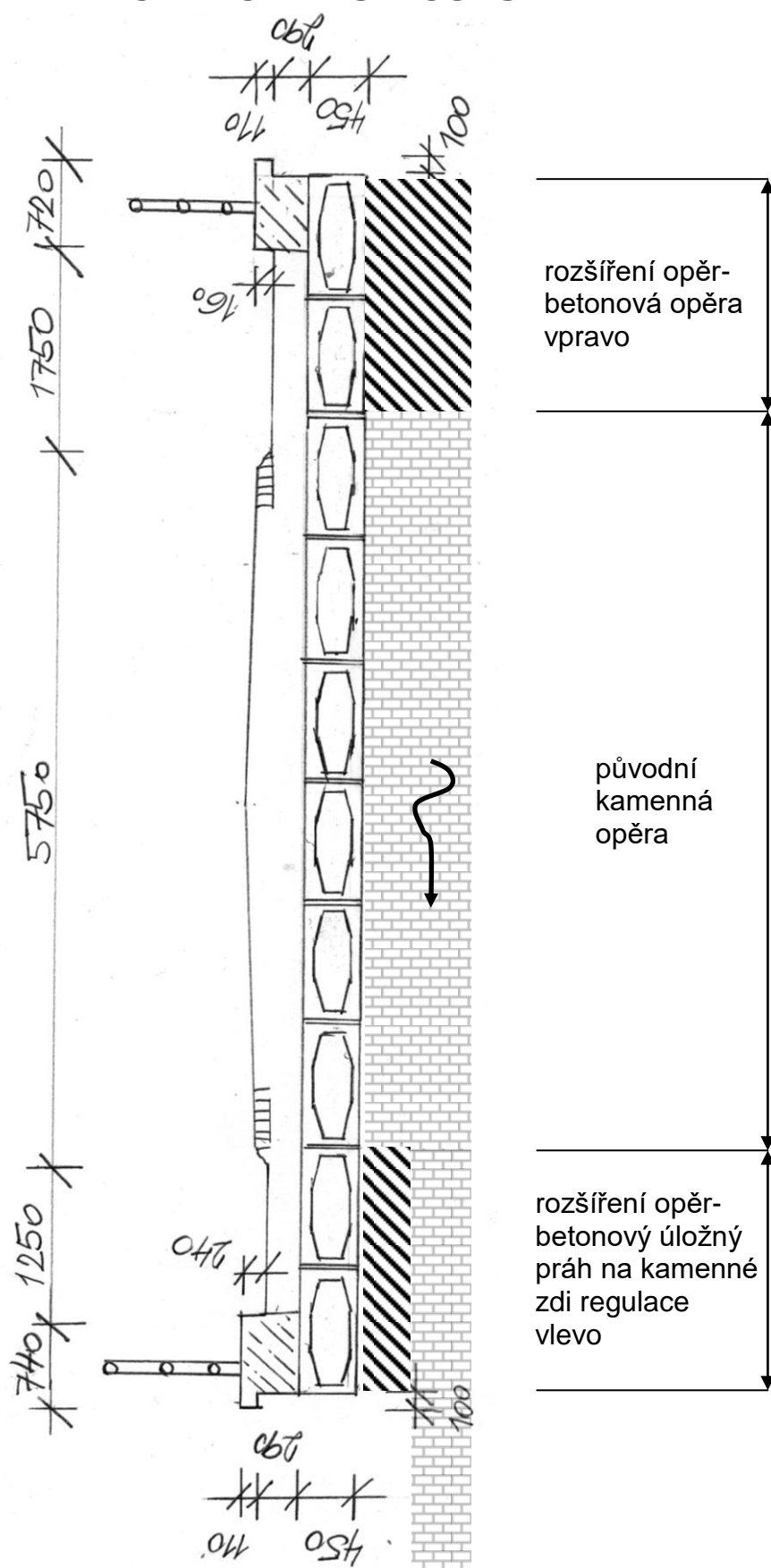
- místa provedení nedestruktivního měření metodou GPR

SCHEMA PŮDORYSNÉHO USPOŘÁDÁNÍ MOSTU ZAKRESLENÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST



PŘÍLOHA č.4a

SCHEMA PŘÍČNÉHO ŘEZU MOSTU A-A



PŘÍLOHA č.4b

TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA-67 - 9m

Statický výpočet je provedený pro nejmenší šířku nosnej konstrukcie, ktorá predstavuje najnepriaznivejší prípad s najmenším počtom prefabrikátov v priečnom smere pri ich najväčšej osovej vzdialenosti. Takýto prípadom je diaľničný most s oddelenými mostnými konštrukciami pre obidva smery pre diaľnicu kategórie D 22,5 podľa ČSN 73 6101, keď nosná konštrukcia je tvorená 11-imi nosníkmi o osovej vzdialenosti 105 cm. Šírka mosta medzi zvodidlami, v tomto prípade, číni 10,75 m a šírka nosnej konštrukcie dole 11,48 m.

2. Podmienky použitia nosníkov v konštrukcii

Statickým výpočtom sú určené aj podmienky použitia nosníkov v konštrukcii mosta, ktoré sú nasledovné :

- minimálny počet nosníkov v priečnom reze: 11
- veľkosť šĺary medzi nosníkmi : min. 2 cm
max. 7 cm
- vzdialenosť líca svodnice od osi krajného nosníka: max. 12,5 cm
- limitná poloha osi krajného kola ideálneho trojnápravového vozidla: 1,0 m od líca svodnice
- váha vozovky aj s podkladnými vrstvami (včítane spádového betónu) max. 610 kp/m².

3. Zoznam použitých noriem a predpisov

- ČSN 73 6202 - Zateženie a statický výpočet mostov
- ČSN 73 6101 - Projektovanie ciest a diaľnic
- ČSN 73 2004 - Smernice pre konštrukcie z predpätého betónu
- Smernice pre navrhovanie mostov z r.1951

4. Použitá materiály

Betón : Nosníky všetkých dĺžok sú navrhnuté z betónu B-500 o zaručenej kockovej pevnosti po 28 dňoch tvrdnutia $R_{k28} = 500 \text{ kp/cm}^2$. Výplň šĺar je z betónu B-330 o zaručenej kockovej pevnosti po 28 dňoch tvrdnutia $R_{k28} = 330 \text{ kp/cm}^2$.

Predpätá vlnitá : Pre predpätie je uvažovaný hladký patentovaný drôt $\phi 4,5 \text{ mm}$ o zaručenej kockovej pevnosti $R_{k28} = 16.500 \text{ kp/cm}^2$ a zaručenej medzi priťažnosti $R_{k28} = 12.000 \text{ kp/cm}^2$. Táto medza priťažnosti bude zvýšená podľa čl.32 ČSN 73 2004 na $R_{k28} = 1.125 \times 12.000 = 13.500 \text{ kp/cm}^2$.

Betonárka výstuž : oceľ 10400 B.

Vytvorenie kanálikov pre kábelky :

Kanálky o vnútornom priamere $\phi 32 \text{ mm}$ sa vytvorila oceľovými bezošvými trúbkami, ktoré sa po čístení ošetrujú betónom vytiahnu. Druhou možnosťou vytvorenia kanálikov je použitie krepovacích trubičiek.

Kotvy a kúšielky :

Predpätá výstuž bude kotvená do oceľových kotiev prevedených podľa Ún 74 2870.

KONŠTRUKCIE DIAĽNIČNÝCH MOSTOV Z PREFABRIKÁTOV KA-67 DĹŽKY 9-18m	
TECHNICKÁ ZPRÁVA	str. 5.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

k Typovému podkladu (TP) prefabrikovaných diaľničných mostov dĺžky 9 - 18 m montovaných z predpätých nosníkov KA-67.

I. Východzia technická dokumentácia a zápisy o prejednaní TP

- Úprava prefabrikovaných cestných mostov svetlosti 9-15-18-21 m montovaných z predpätých nosníkov KA-67, spracovaný Dopravoprojektom Bratislava v r.1961.
- Doplnok k spomínanému ÚTP vypracovaný Dopravoprojektom Bratislava v r.1964.
- Prípis Ministerstva dopravy a spojov č.j.34731/60 zo dňa 16.11.1960 - určenie predpokladov, materiálov a ostatných parametrov pre výpočet nosníkov svetlosti 9 - 18 m.
- Prípis MD č.j. 15433/66 zo dňa 17.6.1966 - stanovenie zatežovacej schémy ideálneho náhodného zateženia pre diaľničné mosty.
- Zápisnica z výrobného výboru konaného dňa 2.5.1966 na Dopravoprojekte v Bratislave - návrh východzieho podkladu pre TP.
- Zápisnica z výrobného výboru konaného dňa 21.12.1966 na Dopravoprojekte v Bratislave - prejednanie detailného riešenia.
- Zápisnica zo záverečného výrobného výboru konaného dňa 16.5.1967 na Dopravoprojekte v Bratislave - celkové prejednanie TP.

II. Úvod

Cieľom tohto Typového podkladu (ďalej TP) je zhospodárnenie a urýchlenie výstavby montovaných diaľničných mostov dĺžky 9 - 18 m. Navrhnuté prefabrikáty pre diaľničné mosty KA-67 sú odvodené z prefabrikátov pre cestné mosty KA-61 po ich čístení a úprave vyvolanej novou zatežovacou schémou ideálneho náhodného zateženia. Výšky prefabrikátov a ich priečny rez sú zhodné s typom KA-61, ich dĺžky sú už ale v súlade s normou o umiarkácii. Vzhľadom na požiadavku výrobcov prefabrikátov predmetný TP pre nosníky KA-67 obsahuje aj riešenie zahrnuté v doplnku k ÚTP pre nosníky KA-61.

III. Predpäté nosníky KA-67 dĺžky 9 - 18 m

1. Dimenzovanie nosníkov

Stále zateženie je určené podľa ČSN 73 6202 "Zateženie a statický výpočet mostov", pričom pre statické výpočty bola uvažovaná betónová vozovka hrúbky 12 cm o objemovej váhe 2.500 kp/m³ a spádový betón o priemernej hrúbke 10 cm.

Náhodná zateženie a jeho zatežovacia schéma sú určené v zmysle výnimky z ustanovení ČSN 73 6202, ktorá bola udeľená MD Praha. Nová zatežovacia schéma pozostáva z ideálneho trojnápravového vozidla celkovej váhy 60 Mp a rovnomerného zateženia 600 kp/m².

TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA-67 – 9m

5. Úpravy nosníků KA-67

Vzhľadom na požiadavku výrobcu prefabrikátov sú nosníky navrhnuté v 2 variantoch lísiacich sa usporiadaním priečneho a pozdĺžneho rezu samotných nosníkov ako aj usporiadením spojovacej betonárskej výstuže v šikárach medzi nosníkmi. Cieľom tohto návrhu je umožniť výrobu prefabrikátov KA-67 pre diaľničné mosty v existujúcich formách (pre výrobu nosníkov KA-61), ktoré sú takisto dvojkoľajného typu:

- nosníky so zosilnenou kotvou šiestou – zosilnenie nosníkov na vonkajších stranách stojín v hrúbke 2 x 3 cm a dĺžke 20 cm a zosilnenie spodnej dosky v hrúbke 2 cm v dĺžke 60 cm, priebežný výstupok hornej dosky nosníka na oboch stranách po celej jeho dĺžke
- nosníky konštruktívneho priečneho rezu po celej ich dĺžke (bez nábehov v kotvení čestí). Za účelom možnosti dokonalšieho spracovania betónu šikar ponorými vibrátormi prevádzkajú sa horné výstupky nosníkov v pozdĺžnom smere prerušované a to v dĺžke 40 cm výstupok, ďalších 40 cm bez výstupku, čo sa pravidelne opakuje.

6. Typy nosníkov

Navrhnuté nosníky sú rozdelené na 4 základné typové dĺžky :

Základná typová dĺžka	Dĺžka nosníka v m	Výška nosníka v cm
9 m	8,96	45
12 m	11,96	60
15 m	14,96	70
18 m	17,96	85

Okrem uvedených základných typových dĺžok sú v TP uvažované aj medziľahlé dĺžky odstupňované po 1 m dĺžky (10, 11, 13, 14, 16, 17 m), ktoré sú vytvorené vlnením 1,0, resp. 2,0 m v strede rozpätia nosníkov základných typových dĺžok.

Doporučuje sa v bežných prípadoch navrhovať závažné nosníky základných typových dĺžok tak, aby mohli byť vo výrobných ekonomicky využité výhody sériovej výroby.

7. Popis nosníkov

Nosníky všetkých dĺžok sú uzavretého skrinového priečného prierezu jednotnej šírky dole 98 cm a hore 94 cm (u nosníkov so zosilnenou kotvou čistou – šírka nosníka hore 96 cm v kotvennej čestí). Stojiny, horná a spodná doska sú u nosníkov všetkých dĺžok jednotnej hrúbky 10 cm. Vo vnútri nosníkov, v rohoch skrinového priečného rezu sú trojuholníkové nábehy rozmery 8 x 24 cm. Výška samotného skrinového priečného rezu sa mení podľa základnej typovej dĺžky.

Tvar popísaného betónového priečného rezu je po celej dĺžke nosníka konštantný výmenc koncové časti u nosníkov so zosilnenou kotvou oblasťou.

8. Priečne spojenie nosníkov

V bode 5. tejto správy spomínané 2 varianty návrhu nosníkov KA-67 sa líšia aj úpravou styku nosníkov v priečnom smere.

- u nosníkov so zosilnenou kotvou oblasťou je priečny styk zaistený betonárskymi železami č.12, resp. č.13, ktoré vyčnievajú z bokov nosníkov. Tieto nákovité železa sa po odšalovaní bočnice formy vo výrobní upravujú do definitívneho tvaru vyznačeného na jednotlivých výkresoch výstuže (viď "Detail priečneho spojenia nosníkov")
- u nosníkov konštruktívneho priečneho rezu nahrádzajú sa uvedeným železom č.12 (č.13), resp. č.13, ktoré je upravené tak, že vykonáva funkciu jak priečneho tak aj spojovacej výstuže, pričom vzájomná vzdialenosť týchto želez činí 40 cm (oproti 20 cm u predtým spomínanej skupiny nosníkov). Zväčšenie vzájomnej vzdialenosti

spojovacej výstuže oproti predchádzajúcej variante znamená súčasne zväčšenie priemeru spojovacieho železa.

Pre zachytenie bočných nárazov do zvodidla je zvodidlová stienka kotvaná do krajného nosníka železami č. 14, resp. 15.

Železa č. 12, (č.13), resp. 13 sa vo vonkajšej stojine krajného nosníka upravujú do tvaru uzavretých striemienok a budú slúžiť na pripojenie monolitckej zvodidlovej stienky k nosnej konštrukcii. V prípade prefabrikovanej zvodidlovej stienky prevedie sa táto úprava spomínaných želez v súlade so samotnou zvodidlovou stienkou.

V každom prípade je však treba u výroby prefabrikátov nárokovat' jak úpravu želez č.12 (č.13), resp. 13 tak aj zabetonovanie želez č.14, resp. 15 u krajných nosníkov.

9. Zavedenie predpätia – postup napínania

TP rieši predpätie nosníkov dvojakým spôsobom :

- zavedenie plného predpätia u všetkých káblov po dosiahnutí kockovej pevnosti betónu $R_b = 500 \text{ kp/cm}^2$. V tomto prípade každý kábel bude napínaný nasledovným spôsobom: Najprv sa vnesie predpätie 12.000 kp/cm^2 (po dobu asi 2 minút). Potom sa kábel odľahčí aspoň na $2/3 R_b$, $R_b = 8000 \text{ kp/cm}^2$. Kábely sa potom dopnú na kotvenú hodnotu 13.254 kp/cm^2 . Pre vylúčenie strat dotvorením ocele vyčká sa 5 minút, kábely sa dopnú na 13.254 kp/cm^2 a zakotvia;

- predpätie nosníkov v dvoch stupňoch.

Určené kábely:

u nosníka dĺžky 9 m: 1-1', 3-3' a 4-4'
u nosníkov dĺžky 12 a 15 m: 1-1', 3-3' a 5-5'

predpätie sa po dosiahnutí kockovej pevnosti (betónu B-500) $R_b = 200 \text{ kp/cm}^2$ na predpätie samé hodnoty predpätia sily. Podobne budú čiastočne predpäté kábely: 1-1', 3-3', 5-5', 6-6', 7-7' u nosníkov dĺžky 18 m po dosiahnutí kockovej pevnosti betónu $R_b = 250 \text{ kp/cm}^2$. Takto čiastočne predpäté nosníky budú možné zdvíhať z výrobných podláh a nekor, (už na skládke, alebo priamo na stavbe) po dosiahnutí kockovej pevnosti betónu $R_b = 500 \text{ kp/cm}^2$, previesť dopnutie všetkých káblov na hodnotu 13.254 kp/cm^2 . Dopnutie sa sa pritom, previesť dopnutie všetkých káblov na predpísanú hodnotu 2.stupňa, najneskoršie do 6 týždňov. Dráty aj kotvy je nutné po túto dobu chrániť pred koróziou.

Pri predpínaní nosníkov je nutné dbať usadení ČSN 73 2004 "Smernice pre konštrukcie z predpätého betónu" a "Technologické pravidlá pre káblové".

10. Výroba nosníkov

TP predpokladá výrobu nosníkov dvojakým spôsobom:

- u všetkých dĺžok vcelku
- u dĺžky 9 m vcelku u ostatných dĺžok z 3 dielov.

Rozhodnutie, ktorý spôsob je výhodnejší závisí od miestnych pomerov a dohody sa individuálne medzi projektovou a výrobnou zložkou. Cena za dodávku nosníkov je v obidvoch prípadoch rovnaká.

- Výroba nosníkov vcelku

Výroba nosníkov sa bude prevádzkať v ocelových formách. Zavedenie predpätia môže byť prevedené naraz, alebo vo 2 stupňoch – viď predtým Zdvíhať nosníky z výrobných podláh je možné až po ich predopnutí (čiastočne, alebo úplne)

 KONŠTRUKCIE DIAĽNIČNÝCH MOSTOV Z PREFABRIKÁTOV KA-67 DĹŽKY 9-18m 	
str.	6.
 TECHNICKÁ ZPRÁVA 	

TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA-67 – 9m

- b) Doprava nosníků v dílcích:
- Při dvíhání resp. podopření nepředupnutých dílců (korálků) nosníků platia podmienky stanovené v predchádzajúcom odstavci.

12. Tolerencie

Vzhľadom na doterajšie výrobné skúsenosti s nosníkmi KA-61 ustaliť sa nasledujúce dovolené odchýlky: u šírky nosníkov ± 10 mm u výšky nosníkov ± 10 mm u dĺžky nosníkov ± 20 mm

Vzopätie nosníkov v strede rozpätia má zodpovedať nasledujúcim vypočítaným hodnotám (za predpokladu $R_b = 360.000 \text{ kp/cm}^2$):

základná dĺžka	vzopätie v mm
9 m	- 9
12 m	- 11,8
15 m	- 17,9
18 m	- 22,4

IV. Nosné konštrukcie z nosníkov KA-67

1. Prietne usporiadanie mostov

Výpočtový priečny rez s 11-timi nosníkmi v prieč. smere je určený ako najnepriaznivejší prípad (s najmenším počtom prefabrikátov v priečnom smere pri ich najväčšej osovej vzdialenosti) zo všetkých variantov šírkového usporiadania 3 kategórií diaľnic podľa ČSN 73 6101. Každý diaľničný most s väčším počtom nosníkov (vzájomne spojených) v priečnom smere ako 11 predstavuje prípad príznaivejší.

Šírka diaľničného mosta medzi vonkajšími hranami ríms je, pritom, odvislá od rozmerov avodidelovej stienky. V TP sú rozmery zvodidelovej stienky prebrané zo štúdie "Svodidlá na diaľničných mostoch", vypracovanej Dopravoprojektom v Prahe.

Z dôvodov možnosti umiestnenia odvodňovačov ako aj zaskrytia všetkých druhov škrtového usporiadania diaľničných mostov škrtový škrt medzi nosníkmi dole činí 2-7 cm.

2. Šírkosť nosných konštrukcií

Navrhnutý spôsob priečneho spojenia nosníkov umožňuje vytvorenie ľubovoľne širokých konštrukcií. Po statickej stránke však TP široké diaľničné mosty montované z prefabrikátov KA-67 nerieši. Až do overenia vplyvu veľkosti na hotových mostoch možno predbežne navrhovať mostné konštrukcie o ľubovoľnej šírkosť v rozmedzí od 90° do 45°.

3. Usporiadanie konštrukcie v pozdĺžnom smere - uloženie

Všetky nosníky sú označené tzv. typovou dĺžkou a to: 9, 12, 15 a 18 m. Skutočná dĺžka každého nosníka je o 4 cm menšia. Teoretické rozpätie jednotlivých nosníkov sú nasledovné: 8,40 m, 11,40 m, 14,40 m a 17,40 m.

Pri uložení nosníkov platia nasledovné zásady:

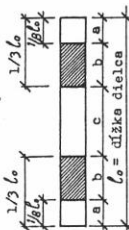
- a) nosníky všetkých typových dĺžok 9 - 18 m ukladajú sa v bežných prípadoch na lepenku (alebo iný vhodný materiál)
- b) uloženie dĺžky nosníkov:
- u kolných mostov minimálna dĺžka uloženia = 40 cm

KONŠTRUKCIE DIAĽNIČNÝCH MOSTOV Z PREFABRIKÁTOV KA-67 DĹŽKY 9-18 m	STR.
TECHNICKÁ ZPRÁVA	7.

Pri dvíhaní sú nosníky všetkých dĺžok opatrené na koncoch v rozšírenej časti stojín otvormi Ø 5 cm, do ktorých sa zasunie guľaté železo Ø 40 mm (minimálnej kvality 10377), ktoré umožní manipuláciu s nosníkom tak vo výrobe ako aj na stavbe. Hĺbky dvíhacieho zariadenia musia byť prítlačné až k betónu nosníka (pomocou matiek alebo závlačiek na železe Ø 40 mm), aby nenastalo namáhanie guľatého železa Ø 40 mm na ohyb.

b) Výroba nosníkov z dílcov

Výroba nosníkov dĺžky 10 až 18 m je alternatívne uvažovaná z 3 dílcov. Pre výrobu dílcov používajú sa tie isté formy ako pri výrobe nosníka vcelku. V miestach význačných vo výkresech "Uloženie predpínacej výstuže" zriadiť sa prepážky. Dvítanie jednotlivých dílcov nosníkov predmetných dĺžok možno prevádzkať vo výrobe po dosiahnutí pevnosti betónu $R_b = 250 \text{ kp/cm}^2$ za predpokladu umiestnenia závesov podľa nasledujúceho obrázku a tabuľky



základná dĺžka dl. v m	a v cm	b v cm	c v cm
12	452	56	94
15	552	69	115
18	652	81	136

Podobným spôsobom je možné umiestniť závesy aj u stredných dílcov dĺžky 288, 388, resp. 488 cm. Vo výkresovej časti je možné umiestniť závesy pri dvíhaní dílcov po dosiahnutí pevnosti betónu $R_b = 250 \text{ kp/cm}^2$. Pri dodržaní týchto podmienok neprotupí namáhanie betónu v tahu hodnotu 5,0 kp/cm². Pre dvíhanie dílcov možno použiť z nosníkov vyčnievajúce železo č.12, resp. 13, upravené zvarom do štyroch ok.

Pred osadením hotového nosníka do konštrukcie je nutné zvarové železo upraviť opäť do predpísaného tvaru.

Ďalšou možnosťou dvíhania dílcov je využitie kruhových otvorov v stojínach dílcov, ktoré sú konštrukčného charakteru od stĺbových častí želez. Do týchto otvorov zasunie sa guľaté železo Ø 20 mm (minimálnej kvality 10377) opatrené matkami, prípadne závlačkami pre prítlačenie dvíhacích hákov k lícu stojiny.

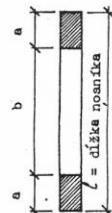
Vzhľadom na prenosť uvedeného prvého spôsobu (zvarovanie hákov) doporučuje sa druhý spôsob (zasunovanie želez Ø 20 mm).

11. Doprava prefabrikátov z výroby na stavbu

a) Doprava nosníkov vcelku:

Voľba použitia dopravného prostriedku (auto - traktor - železnica) k preprave nosníkov z výroby na stavbu je závislá na miestnych pomeroch, pričom rozhodujúcim faktorom nech je hospodárnosť.

Pri dvíhaní, alebo podopretí predupnutého nosníka vcelku môžu byť závesy, príp. podpory umiestnené podľa nasledovného obrázku a tabuľky



základná dĺžka dl. v m	a v cm	b v cm
9	896	148
12	1196	168
15	1496	188
18	1796	208

Vo výkresovej časti nosníka je nutné umiestniť závesy, resp. podpory.

TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA-67 – 9m

-	nosník KA-67/12 m	(typ. délka 12 m)	.....	7.938 Kčs
-	nosník KA-67/13 m	(typ. délka 13 m)	.....	9.371 Kčs
-	nosník KA-67/14 m	(typ. délka 14 m)	.....	10.033 Kčs
-	nosník KA-67/15 m	(typ. délka 15 m)	.....	10.750 Kčs
-	nosník KA-67/16 m	(typ. délka 16 m)	.....	12.780 Kčs
-	nosník KA-67/17 m	(typ. délka 17 m)	.....	13.098 Kčs
-	nosník KA-67/18 m	(typ. délka 18 m)	.....	13.815 Kčs

Rozpočítanie montáže prefabrikátov sa prevedie podľa nasledovných položiek Cenníka 5-821-1:

- 423 10-1111 Dráža pre dopravu mostných nosníkov pre delené nosníky do 20 m - zariadenie
- 10-2111 Dto, ale odstránenie (rozpočítuje sa len mimo montážne zariadenie)
- 423 13-1111 Osadenie nosníkov výhy cez 5-20 t/ks
- 13-2111 Pozdĺžny posun do 30 m pri váhe 5-110 t/ks
- 13-2191 Prírážka na železích 20 m pri váhe do 110 t/ks
- 32-1111 Zabetónovanie škár
- 32-1112 Zabetónovanie čiel
- 000 36-1315 Výstuž do 10 mm 10400 (v škárach)
- 542 10-1111 Montážne zariadenie pre osadenie nosníkov bez ohľadu na druh.

Spracoval: Ing.Šechný

Breislava, august 1967

KONSTRUKCIE DIAĽNIČNÝCH MOSTOV Z PREFABRIKÁTOV KA-67 DĹŽKY 9-18m	
TECHNICKÁ ZPRÁVA	šif. 8.

- u šlých mostov platia pre uloženie dve kritériá:
 - kritérium I. - dĺžka uloženia v osi nosníka musí byť minimálne 40 cm
 - kritérium II. - dĺžka uloženia pri krají nosníka minimálne 20 cm
- Pri šlých mostoch od 90° do 67°48' rozhoduje kritérium I.
- Pri šlých mostoch od 67°48' do 45° rozhoduje kritérium II.

V príkladoch uvedených v TP je uvedený aj spôsob uloženia nosníkov na pryzové ložíská. Tvar a druh pryzového ložíška, ako aj jeho vplyv na spodnú stavbu (vrstvá sila) sa musí každý projektant prešetriť individuálne. Z nosníkov všetkých typových dĺžok je možné vytvoriť aj rozprákové konštrukcie tým, že sa rozprákové železné zabetónujú do škár medzi jednotlivými nosníkmi. Rozprákový účinnok na spodnú stavbu a na nosnú konštrukciu musí byť však uvažovaný individuálne, pričom u nosnej konštrukcie nesmie byť tým dôjsť k ťahovému namáhaniu v spodných vláknach nosníkov.

Vzhľadom k tomu, že zrážková voda podľa skúseností z prevedených stavieb preteká v mieste dilatácie a steká pozdĺž záver. múrikov a po lícnej stene opôr, navrhuje sa v uvedených príkladoch uloženia previesť oceľový plech hr. 1 cm v mieste dilatácie so žliabkom, ktorý v priečnom smere sleduje strechovitý sklon vozovky. Na koncoch tohto plechu (t.j. pri chodníkoch) odvedie sa zo žliabku presiaknutá voda trubičkami zabetónovanými šikmo v škáre medzi nosníkmi a vyvedenými mimo pilier.

4. Odvodnenie mostov

Odvodňovacie sa zásadne umiestňujú do škáry medzi nosníkmi, ktorú v tomto prípade je najlepšie previesť o šírke 7 cm. V mieste odvodňovčov je potrebné na stavbe odsékať časť horného a dolného výstupku nosníkov pre umiestnenie odpadovej rúry odvodňovčá. V maloriednych prípadoch u typových dĺžok 9,12 a 15 m je možné umiestniť odvodňovčej do nosníka svač len v určenom mieste jeho priečneho rezu - viď príklady umiestnenia odvodňovčov.

U typovej dĺžky 18 m táto možnosť je vylúčená. Zriadenie otvorov pre odvodňovčá v nosníkoch je potrebné výstavne nárokovat u výrobcu nosníkov, aby mohli byť pripravené káble predpínacej výstuže v pôdoryse.

5. Montáž nosnej konštrukcie

Osadzovanie nosníkov na opory a medzishlité piliere prevádza sa obvyklým zaužívaným spôsobom podľa individuálnych pomerov a montážnych zariadení výrobných podnikov a to:

- pomocou zaväzacej lávky
- osadzovanie priamo žeriavmi
- vežovým zariadením

Po osadení nosníkov vložie sa do každej škáry dve pozdĺžne železné III A-8, zašepľuje sa spodná medzera medzi nosníkmi a prevedie sa zabetónovanie škár za účelnej vibrácie pomocnými vibrátormi.

V. Odbytové ceny nosníkov a kalkulované podklady pre montáž

Odbytové ceny nosníkov jednotlivých typových dĺžok boli stanovené na základe platných cenových noratívov a boli schválené gestom - Stavby silnic a železníc, n.p. Praha.

Uvedené ceny rozumi sa za 1 kus nosníka loco výroba:

-	nosník KA-67/9 m	(typ. dĺžka 9 m)	.....	5.493 Kčs
-	nosník KA-67/10 m	(typ. dĺžka 10 m)	.....	6.615 Kčs
-	nosník KA-67/11 m	(typ. dĺžka 11 m)	.....	7.277 Kčs

TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA-67 – 9m

TAB. Č. 2 – ZATAŽOVACIE SCHÉMY

vozovka : betónová hr. 12 cm zvodňo : zelezobetonové		$Q_v = 0,611 \text{ Mp/m}^2$ $Q_{zv} = 1,233 \text{ Mp/m}^2$
		$p = 10 \text{ Mp}$
ideálne trajnaspravové vozidlo		$p = 0,800 \text{ Mp/m}^2$
zaťaženie pohyblivé		$p = 0,800 \text{ Mp/m}^2$

KONŠTRUKCIE DIAĽNIČNÝCH MOSTOV
Z PREFABRIKÁTOV KA-67 DĹŽKY 9-18 m

št:
TABUĽKY PODPOROVÝCH REAKCIÍ A ZÁK-
LAJNÝCH ÚDAJOV O NOSNÍKOCH KA-67
10.

TAB. Č. 1 – PODPOROVÉ REAKCIE

Druh reakcie	Miera	Šírka medzi zvodňami 9,75 m - nosná konštrukcia je vytvorená z 11 nosníkov dl' :										
		9m	10m	11m	12m	13m	14m	15m	16m	17m	18m	
1 vl. váha	$\frac{\text{kg}}{\text{m}}$	3,23	3,99	4,38	4,78	5,12	5,42	5,94	6,37	7,41	7,88	8,34
2 zálievka škar	$\frac{\text{kg}}{\text{m}}$	0,61	0,93	1,03	1,12	1,43	1,54	1,65	1,77	2,31	2,44	2,44
3 Σ 1+2	$\frac{\text{kg}}{\text{m}}$	3,84	4,92	5,41	5,90	6,55	7,48	8,02	9,58	10,19	10,78	10,78
4 vozovka + zvodňo	$\frac{\text{kg}}{\text{m}}$	3,34	3,71	4,08	4,45	4,82	5,19	5,56	5,93	6,30	6,67	6,67
5 Σ 3+4	$\frac{\text{kg}}{\text{m}}$	7,18	8,63	9,49	10,35	11,77	12,67	13,58	15,51	16,49	17,45	17,45
6 pohybl. zaťaženie	$\frac{\text{kg}}{\text{m}}$	17,92	18,37	18,81	19,26	19,67	20,08	20,50	20,89	21,28	21,66	21,66
7 Σ 5+6	$\frac{\text{kg}}{\text{m}}$	25,10	27,00	28,30	29,61	31,44	32,75	34,08	36,40	37,77	39,11	39,11

POZNÁMKA : 1. Hodnoty v riadku č. 2 platia pre šírku šírky 7 cm.

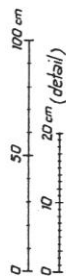
2. Hodnoty v riadku č. 6 sú vypočítané bez uvažovania dynamického súčiniteľa.

3. Hrubo oráňované dĺžky (9,12,15 a 18 m) sú základné typové dĺžky, ktoré je nutné navrhovať v obvyklých prípadoch.

TAB. Č. 3 – ZÁKL. ROZMERY A SPOTREBA HL. STAVEB. HMŔ NA 1 NOSNÍK

Typová dĺžka	Základné rozmery		BETÓN B 500		OCEĽ V kg				
	dĺžka nosníka	výška nosníka	kubatura	váha	Ø PZ 4,5	10 400 B (A - III)	11600, 11601 koly	11700, 11701 kúželečky	celkom ocele
9 m	8,96 m	45 cm	2,50 m ³	6,49 t	153,00	193,80	60,57	5,33	412,70
10 m	9,96 m	60 cm	3,09 m ³	8,04 t	173,75	204,79	65,62	5,77	449,93
11 m	10,96 m	60 cm	3,40 m ³	8,84 t	191,13	220,30	65,62	5,77	482,72
12 m	11,96 m	60 cm	3,71 m ³	9,65 t	208,50	238,07	65,62	5,77	517,96
13 m	12,96 m	70 cm	4,27 m ³	11,12 t	253,50	317,04	70,87	6,22	647,43
14 m	13,96 m	70 cm	4,59 m ³	11,95 t	273,00	337,86	70,87	6,22	687,75
15 m	14,96 m	70 cm	4,92 m ³	12,79 t	292,30	361,12	70,87	6,22	730,51
16 m	15,96 m	85 cm	5,73 m ³	14,90 t	348,00	400,64	80,76	7,10	836,50
17 m	16,96 m	85 cm	6,09 m ³	15,83 t	369,75	426,27	80,76	7,10	883,88
18 m	17,96 m	85 cm	6,44 m ³	16,74 t	391,50	449,20	80,76	7,10	928,56

DETAIL VYVEDENIA ŠIKMÝCH
KÁBLOV NA KONCI NOSNIKA



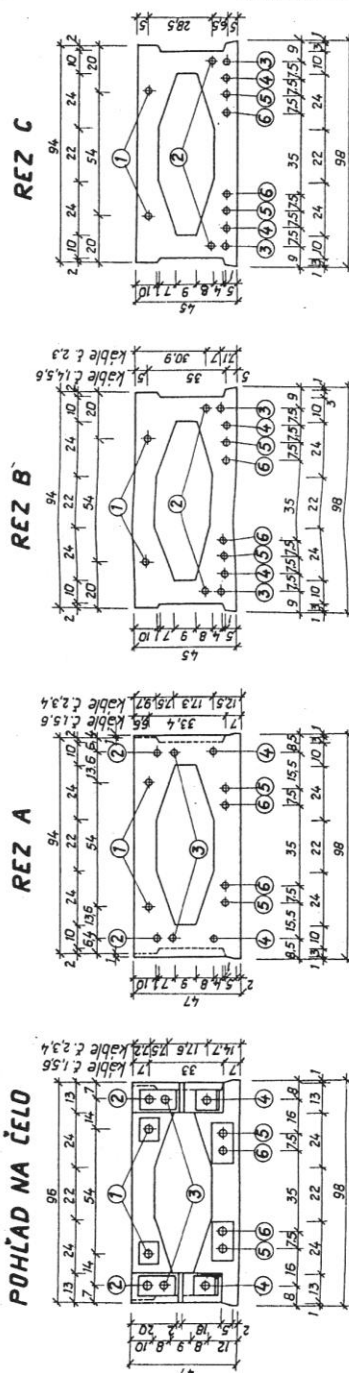
POČET PREDPÍNACÍCH DRÔTOV

kabe	č. 1	8φ PZ 4,5
kabe	č. 2 3 4.5 6	12φ PZ 4,5

DĹŽKA	9 m
BETÓN	500
KUBATÚRA	2,50 m ³
VÁHA	6,49 t

KONŠTRUKCIE DIAĽNIČNÝCH MOSTOV
Z PREFABRIKÁTOV KA-67 DĹŽKY 9-18 m

ULOŽENIE PREDPÍNACEJ VÝSTUŽE V NOSNIKU DĹŽKY 9 m	str. 11
---	---------



**SPOTREBA OCELE
HLADKÝ PATENTOVANÝ DRÔT**

HLADKÝ PATENTOVANÝ DRÔT



REZ B

REZ C

from ocele kq

pre kábel č.	počet drôtov	predp. napätie kp / cm ²	naplnacia sila M p
1	8	12000 / 13 254	15,26 / 16,85
2, 3, 4	12	12000 / 13 254	22,89 / 25,32
5, 6	12	12000 / 13 254	22,89 / 25,32

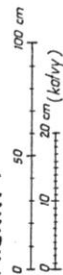
POSTUP NAPÍÑANIA
vid' technickú zručnosť

KUBATÚRA : 2,50 m³

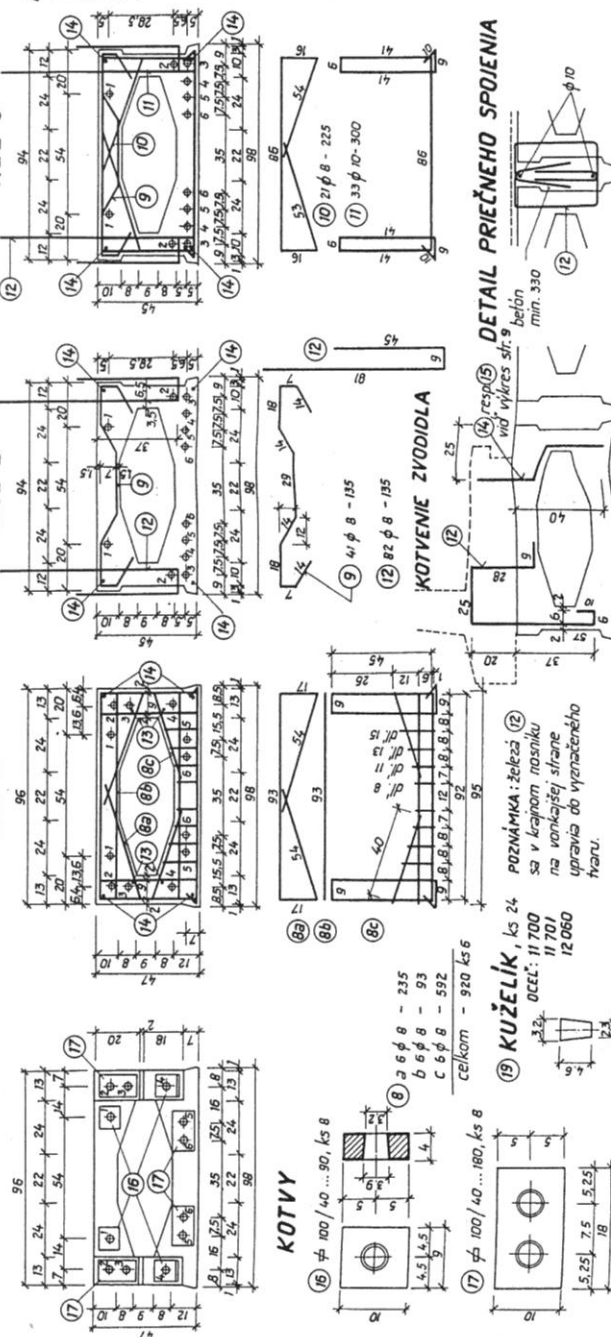
VAHA : 6,49t

BETÓN : 500

MIERKY:



KONSTRUKCIE DIAĽNIČNÝCH MOSTOV Z PREFABRIKÁTOV KA-67 DĽŽKY 9-18 m	str. 12.
--	-------------

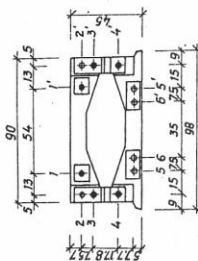


PŘÍLOHA č.5

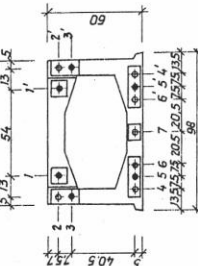
TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA-67 – 9m

PREDPÍNANIE NOSNÍKOV KA-67 V DVOCH STUPŇOCH

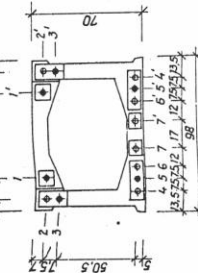
NOSNÍK DĹ. 9m
 POHĽAD NA ČELO



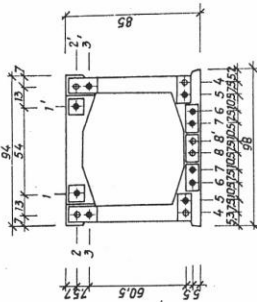
NOSNÍK DĹ. 12m
 POHĽAD NA ČELO



NOSNÍK DĹ. 15m
 POHĽAD NA ČELO



NOSNÍK DĹ. 18m
 POHĽAD NA ČELO



NAPÍNANIE NA 1. STUPEŇ

$\sigma_b = 250 \text{ kp/cm}^2$
 Pri predpätí na 1. stupeň budú napnuté káble v tomto poradí: 4-4', 1-1', 3-3'.

Predp. hodnota pre kábel č.	počet predpínacích úťahov	predpínacia naplna
1-1'	8	15000
3-3'	12	5200
4-4'	12	5400

NAPÍNANIE NA 2. STUPEŇ

$\sigma_b = 500 \text{ kp/cm}^2$
 Pri plnom predpätí napnú sa káble najprv na napätie 12000 kp/cm². Toto napätie sa nechá aspoň 2 min. a odšláci sa na napätie 8000 kp/cm². Potom sa káble napnú na napätie 13 254 kp/cm² pre vyklúenie sťah dohvarovaním ocele, počká sa 5 min. káble sa dopnú na napätie 13 254 kp/cm² a zakotvia sa.

Predp. hodnota pre kábel č.	počet predpínacích úťahov	predpínacia naplna
1-1'	8	12000/13 254
3-3', 4-4', 5-5'	12	12000/13 254

POZNÁMKA :

Káble predpínané na 1. stupeň sú vyznačené plne

NAPÍNANIE NA 1. STUPEŇ

$\sigma_b = 250 \text{ kp/cm}^2$
 Pri predpätí na 1. stupeň budú napnuté káble v tomto poradí: 5-5', 1-1', 3-3'. Káble 5-5' budú napínané na plnú predpínaciu silu už pri 1. stupni. Najprv sa napnú na napätie 12 000 kp/cm². Toto napätie sa nechá aspoň 2 min. a odšláci sa na napätie 8 000 kp/cm². Potom sa káble napnú na napätie 13 254 kp/cm² pre vyklúenie sťah dohvarovaním ocele, počká sa 5 min. káble sa dopnú na napätie 13 254 kp/cm² a zakotvia sa.

Predp. hodnota pre kábel č.	počet predpínacích úťahov	predpínacia naplna
1-1'	6	6 000
3-3'	12	5 000
5-5'	12	12000/13 254

NAPÍNANIE NA 1. STUPEŇ

$\sigma_b = 250 \text{ kp/cm}^2$
 Pri predpätí na 1. stupeň budú napnuté káble v tomto poradí: 5-5', 1-1', 3-3'. Káble 5-5' budú napínané na plnú predpínaciu silu už pri 1. stupni. Najprv sa napnú na napätie 12000 kp/cm². Toto napätie sa nechá aspoň 2 min. a odšláci sa na napätie 8000 kp/cm². Potom sa káble napnú na napätie 13 254 kp/cm² pre vyklúenie sťah dohvarovaním ocele, počká sa 5 min. káble sa dopnú na napätie 13 254 kp/cm² a zakotvia sa.

Predp. hodnota pre kábel č.	počet predpínacích úťahov	predpínacia naplna
1-1'	6	6 000
3-3'	12	5 000
5-5'	12	12000/13 254

NAPÍNANIE NA 1. STUPEŇ

$\sigma_b = 250 \text{ kp/cm}^2$
 Pri predpätí na 1. stupeň budú napnuté káble v tomto poradí: 6-6', 7-7', 1-1', 3-3', 5-5'.

Predp. hodnota pre kábel č.	počet predpínacích úťahov	predpínacia naplna
1-1'	6	6 000
5-5', 3-3'	12	6 000
6-6', 7-7'	12	6 000

NAPÍNANIE NA 2. STUPEŇ

$\sigma_b = 500 \text{ kp/cm}^2$
 Pri plnom predpätí napnú sa káble najprv na napätie 12 000 kp/cm². Toto napätie sa nechá aspoň 2 min. a odšláci sa na napätie 8 000 kp/cm². Potom sa káble napnú na napätie 13 254 kp/cm² pre vyklúenie sťah dohvarovaním ocele, počká sa 5 min. káble sa dopnú na napätie 13 254 kp/cm² a zakotvia sa.

Predp. hodnota pre kábel č.	počet predpínacích úťahov	predpínacia naplna
1-1'	6	12000/13 254
2-2', 3-3', 4-4', 5-5'	12	12 000/13 254
6-6', 7-7', 8-8'	12	12 000/13 254

KONŠTRUKCIE DIAĽNIČNÝCH MOSTOV	
Z PREFABRIKÁTOV KA-67 DĹŽKY 9-18m	
POSTUP PREDPÍNANIA NOSNÍKOV	str.
V DVOCH STUPŇOCH	23.

CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2071569	Datum vystavení	: 30.7.2020
Zákazník	: Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Amost Hlavacek	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Svobody 814 460 15 Liberec 15	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: diagnostika.lb@volny.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 482750583	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: MOST ev.č. 0344-011 LIBICE	Stránka	: 1 z 2
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 24.7.2020
Místo odběru	: ----	Číslo nabídky	: ----
Vzorkoval	: zákazník	Datum zkoušky	: 26.7.2020 - 30.7.2020
		Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jiráček

Pozice
Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná CIA dle
CSN EN ISO/IEC 17025:2018



CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ

Datum vystavení : 30.7.2020
 Stránka : 2 z 2
 Zakázka : PR2071569
 Zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



Výsledky zkoušek

Matrice: PRŮMYSLOVÁ PEVNÁ LÁTKA				Název vzorku	C 1	C 2	C 3
				Identifikace vzorku	PR2071569-001	PR2071569-002	PR2071569-003
				Datum odběru/čas odběru	23.7.2020	23.7.2020	23.7.2020
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry							
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	98.4	± 6.0%	98.4	± 6.0%
anorganické parametry							
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	<40	---	<40	---

Matrice: PRŮMYSLOVÁ PEVNÁ LÁTKA				Název vzorku	C 4	---	---
				Identifikace vzorku	PR2071569-004	---	---
				Datum odběru/čas odběru	23.7.2020	---	---
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry							
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	96.0	± 6.0%	---	---
anorganické parametry							
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	<40	---	---	---

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorků a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. * Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření $k = 2$.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování.

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

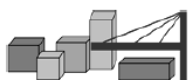
Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká Republika 470 01	
S-CL-TIT	CZ_SOP_D06_07_023.B (ČSN EN 480-10) Stanovení chloridů potenciometrickou titrací a stanovení NaCl výpočtem z naměřených hodnot. Stanoveny jsou jen chloridy rozpustné ve vodě.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346, ČSN 46 5735), Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot.
Přípravné metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká Republika 470 01	
* S-PPHOM2	Sušení a sítování vzorků na zrnitost < 2 mm.

Symbol “*” u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU – ÚLOŽNÉ PRAHY

SCHMIDTŮV SKLEROMETR TYP N



DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o

Svobody 814, Liberec 15, 460 15, tel. 482 750 583, fax 482 750 584, mobil 603 711 985, 724 034 307,
email: diagnostika.lb@volny.cz

NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU

Přístroj: Schmidtův sklerometr typu N - 34 / 112688

Objednavatel: KSUS VYSOČINY

Stavba: most LIBICE ev č 344 011 SPODNÍ STAVBA

Konstrukce: SS rozšíření

Datum a čas: 23.7.2020 / 9:00 Počet zkušebních míst: 16

Součinitele: Stáří betonu: nad 360 dní Vlhkost betonu: Přirozeně vlhký a vlhký
 $\alpha_t = 0,90$ $\alpha_w = 1,00$

Kalibrační součinitel: $\alpha = 1,00$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	směr	f_{be}	$f_b = \alpha_t \cdot \alpha_w \cdot f_{be}$
1	22	23	25	26	23	22	23	-	-	↔	-	-
	0,0	0,0	14,8	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2	25	26	25	27	26	25	25	25	-	↔	15,6	14,1 MPa
	14,8	16,5	14,8	18,3	16,5	14,8	14,8	14,8	0,0			
3	23	24	23	25	26	23	23	24	22	↔	-	-
	0,0	0,0	0,0	14,8	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0			
4	23	24	25	23	23	25	24	23	-	↔	-	-
	0,0	0,0	14,8	0,0	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0			
5	23	22	20	21	23	21	22	25	-	↔	-	-
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	0,0			
6	25	26	26	25	25	27	25	25	-	↔	15,6	14,1 MPa
	14,8	16,5	16,5	14,8	14,8	18,3	14,8	14,8	0,0			
7	24	23	21	20	25	20	21	21	-	↔	-	-
	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0			
8	19	21	23	26	21	20	21	22	-	↔	-	-
	0,0	0,0	0,0	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
9	24	24	25	23	23	22	21	21	-	↔	-	-
	0,0	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
10	16	21	22	23	21	27	23	21	-	↔	-	-
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	0,0	0,0	0,0			
11	26	25	24	21	23	23	21	25	-	↔	-	-
	16,5	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	0,0			
12	23	25	23	21	23	22	23	24	-	↔	-	-
	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
13	24	24	23	23	23	22	26	23	-	↔	-	-
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5	0,0	0,0			
14	25	26	23	27	25	26	24	23	-	↔	-	-
	14,8	16,5	0,0	18,3	14,8	16,5	0,0	0,0	0,0			
15	26	28	29	26	28	27	26	27	-	↔	18,5	16,6 MPa
	16,5	20,0	21,8	16,5	20,0	18,3	16,5	18,3	0,0			
16	24	25	24	23	23	24	21	21	23	↔	-	-
	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			

Průměrná hodnota $f_{is} = 14,9 \text{ MPa}$

$s_x = 1,5 \text{ MPa}$

$s_r = 2,9 \text{ MPa}$

$\beta_n = \text{\#N/A}$

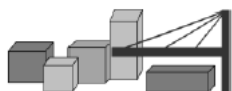
Charakteristická pevnost $f_{ck,is} = \text{\#N/A}$

Pevnostní třída betonu \#N/A

\#N/A

PŘÍLOHA č.7

ODTRHOVÉ ZKOUŠKY – ROZŠÍŘENÍ OPĚŘ



DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o.

Svobody 814/95, Liberec 15, 460 15, tel. 482750583, 603711985, fax 482750584

e-mail: diagnostika.lb@volny.cz

Zkoušky pevnosti betonu v tahu povrchových vrstev Odtrhové zkoušky

odtrhové zařízení DY-216 S/N DT02-005-132

AKCE : spodní stavba - opěry v místě rozšíření most ev.č.344-011 LIBICE

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ HRANY: 50 mm

PLOCHA TERČE: 2500,00 mm²

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 23.7.20

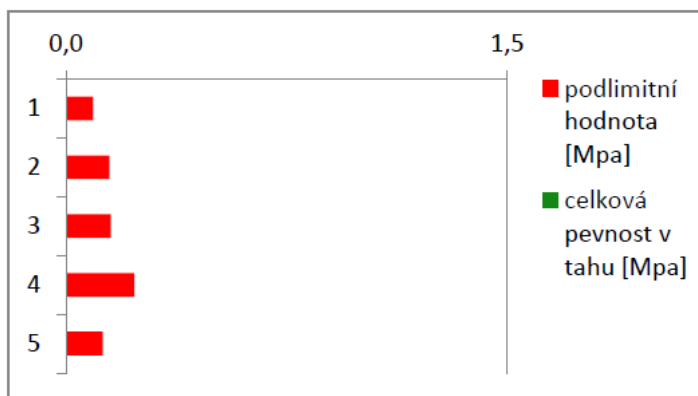
datum odtržení terče: 23.7.20

teplota povrchu : 20 °C teplota vzduchu : 23 °C

POŽADOVANÁ HODNOTA ($R_{pož}$) : 1,5 MPa

$0,8 \times R_{pož} =$ 1,2 MPa

zkušební místo	síla [kN]	pevnost v tahu [Mpa]
1	0,2	0,1
2	0,4	0,1
3	0,4	0,2
4	0,6	0,2
5	0,3	0,1
PRŮMĚR		0,1



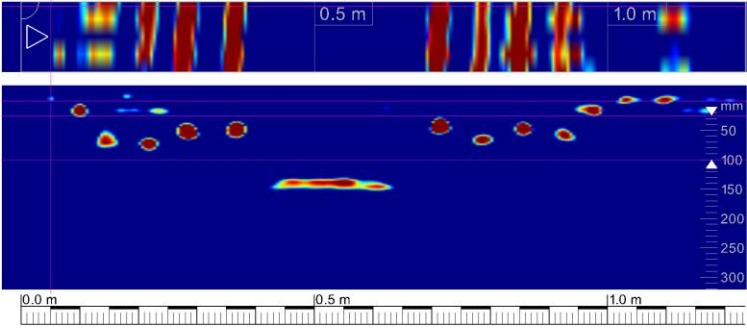
HODNOCENÍ PLOCH :

místo porušení % plochy							
zk.místo	A	A/B	B				
1	100						
2	100						
3	100						
4	100						
5	100						

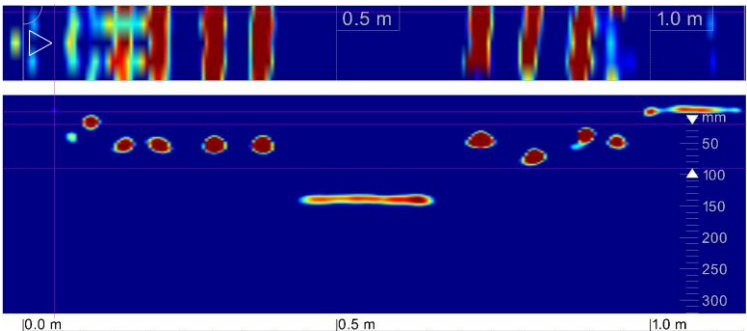
PŘÍLOHA č.8

NEDESTRUKTIVNÍ MĚŘENÍ VÝZTUŽE KA 67

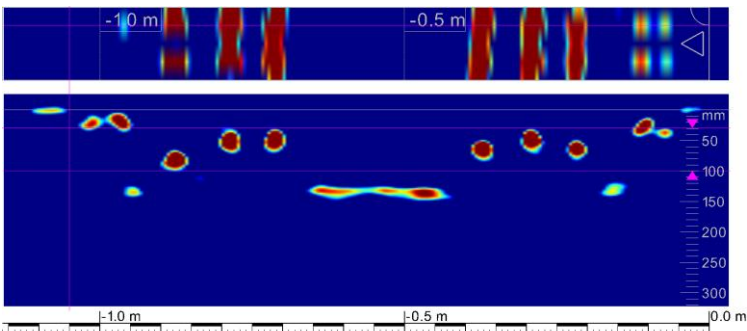
Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - zk. místo M1

Konstrukce	Nosník N8 v poli		
Zobrazovaná hloubka	25 - 100 mm	liniový scan	1,2 m
		<p>Patrných 8 kabelových kanálků při spodním povrchu a 2 pruty betonářské výztuže na krajích nosníku.</p> <p>Min. krytí předpínací výztuže: cca 30 mm</p> <p>Pozn.: Měření provedeno na podhledu. Obraz je oproti realitě převrácený. Krytí výztuže a tloušťka desky nosníku můžou být na záznamu zkrešleny.</p>	

Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - zk. místo M2

Konstrukce	Nosník N6 v poli		
Zobrazovaná hloubka	20 - 90 mm	liniový scan	1,1 m
		<p>Patrných 8 kabelových kanálků při spodním povrchu a 2 pruty betonářské výztuže na krajích nosníku.</p> <p>Min. krytí předpínací výztuže: cca 30 mm</p> <p>Pozn.: Měření provedeno na podhledu. Obraz je oproti realitě převrácený. Krytí výztuže a tloušťka desky nosníku můžou být na záznamu zkrešleny.</p>	

Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - zk. místo M3

Konstrukce	Nosník N1 u opěry 1		
Zobrazovaná hloubka	30 - 100 mm	liniový scan	1,2 m
		<p>Patrných 6 kabelových kanálků při spodním povrchu, 2 kabelové kanálky ve stěnách a 2 pruty betonářské výztuže na krajích nosníku.</p> <p>Min. krytí předpínací výztuže: cca 40 mm</p> <p>Pozn.: Měření provedeno na podhledu. Obraz je oproti realitě převrácený. Krytí výztuže a tloušťka desky nosníku můžou být na záznamu zkrešleny.</p>	

FOTODOKUMENTACE

FOTO č.1

Dutina nosníku N1 u OP2 – průsaky

FOTO č.2

Dutina nosníku N2 u OP2 – průsaky

FOTO č.3

Dutina nosníku N3 u OP2 – průsaky + známky výluhů korozních zplodin

FOTO č.4

Dutina nosníku N4 u OP2 – bez poruch

FOTO č.5

Dutina nosníku N5 u OP2 – průsaky s drobnými inkrustacemi

FOTO č.6

Dutina nosníku N6 u OP2 – průsaky s drobnými inkrustacemi

FOTO č.7

Dutina nosníku N7 u OP2 – průsaky s inkrustacemi a korozí třmíneků

FOTO č.8

Dutina nosníku N8 u OP2 – patrná koroze třmíneků v dutině

FOTO č.9

Dutina nosníku N9 u OP2 – průsaky s inkrustacemi a korozí třmíneků v dutině

FOTO č.10

Dutina nosníku N10 u OP2 – průsaky s inkrustacemi a krápníčky

FOTO č.11

Koroze třmíneků na podhledu s nulovým krytím.

FOTO č.12

Průsak spárou mezi nosníky N1 a N2. Zálivková malty nemá požadovanou pevnost.

FOTODOKUMENTACE



FOTODOKUMENTACE



FOTODOKUMENTACE



MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA MOSTU

Most 344-011

Most přes potok Bárovka u obce Libice n. D.

MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA

Objekt: Most ev.č. 344-011 (Most přes potok Bárovka u obce Libice n. D.)

Okres: Havlíčkův Brod

Prohlídku provedl: Čapek Karel, Ing. číslo oprávnění 99/2006

Diagnosika stavebních konstrukcí s.r.o.

Datum provedení prohlídky: 23.7.2020

Poznámka:

Mimořádná prohlídka byla prováděna v rámci diagnostiky mostu prováděné na základě smlouvy o dílo s KSÚS kraje Vysočiny. Podkladem pro zpracování mimořádné prohlídky byla data uvedená v mostní evidenci BMS. Prohlídka byla prováděna oprávněnou osobou ing. Karlem Čapkem oprávnění MDČR 99/2006. Přítomni při prohlídce byli ing. Arnošt Hlaváček oprávnění MDČR 101/2006 a ing. Arnošt Hlaváček ml. Mimořádná prohlídka je zpracována v systému BMS. Projektová dokumentace nebyla pro prohlídku k dispozici. Mostní list byl předložen.

Počasí v době provádění prohlídky:

jasno

Způsob zpřístupnění:

ze břehů

Teplota vzduchu: 23.0°C

Teplota NK: 20.0°C

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 344

Staničení km: 18.735km

Ev.č.mostu: 344-011

Název objektu: **Most přes potok Bárovka u obce Libice n. D.**

Staničení ve směru: od Chotěboře

B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

- | | | |
|-----------|----------------------------------|---|
| [1.1] 1.1 | Základy mostních podpěr a křídel | Základy mostních podpěr jsou nepřístupné, jsou pravděpodobně plošné. Nebyly zjišťovány při diagnostice . |
| [1.2] 1.2 | Mostní podpěry a křídla | Spodní stavba je v původní střední části provedena s kamenným zdívem v lici s opracovanými kameny v uložení nosníků. Na pravé straně jsou obě opěry rozšířeny betonovou konstrukcí pod dvěma krajními nosníky. Na levé straně je provedeno nabetonování rozšíření na kamenném zdívu, rovněž pod dvěma krajními nosníky. |

2. Nosná konstrukce

- | | | |
|-----------|------------------|---|
| [2.1] 2 | Nosná konstrukce | Nosnou konstrukci tvoří 10 ks prefabrikovaných předpjatých nosníků KA 67 délky 9,0 m. V nosnících byly dodatečně provedeny před opěrou 1 i opěrou 2 odvodňovací otvory. |
| [2.2] 2.2 | Ložiska, klouby | Uložení nosné konstrukce je na opěrách provedeno na asfaltovanou lepenku |
| [2.3] 2.3 | Mostní závěry | Mostní závěry nejsou patrné, jsou zřejmě podpovrchové nebo nejsou provedeny. |
| [3.1] 3.1 | Vozovka | Vozovka na mostě je živičná se zpevněnou asfaltovou krajnicí. Příčný sklon vozovky je oboustranný, podélný sklon je proti směru |

		staničení.	
[3.2]	3.2	Chodníky	Chodníky nejsou na mostě provedeny
[3.3]	3.3.1	Římsa	Římsy na mostě jsou železobetonové monolitické. Na pravé straně má římsa výšku 400 mm a šířku 720 mm. Na levé straně má římsa výšku 400 mm a šířku 740 mm.
[3.4]	3.5	Izolační systém mostovky	Hydroizolace mostu nebyla při diagnostickém průzkumu zjišťována.
[4.1]	4.2	Zábradlí	Zábradlí na mostě je ocelové z trubek profilu 60 mm, se sloupky a třemi madly. Výška zábradlí je 1100 mm nad římsami.
[4.2]	4.3	Dopravní značení, označení mostu	Na mostě je na obou stranách osazeno označení mostu. Vodorovné dopravní značení na vozovce tvoří vodící pruhy
[4.3]	4.6	Území pod mostem a přístupové cesty	Dno pod mostem je přirozené, nosná konstrukce je zdola těžko přístupná z důvodu malé výšky nad hladinou. Přístupové cesty pod most tvoří mírné svahy.
[4.4]	4.7	Cizí zařízení na mostě	Na návodní straně mostu je energetické vedení, na pravé římse na OP1 je geodetický bod

C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

[1.1]	1.1	Základy mostních podpěr a křídel	Stav základů nelze bez sond zjistit.
[1.2]	1.2	Mostní podpěry a křídla	<p>Podemletí betonu opěry 2 vpravo do hloubky až 150 mm, rozpad povrchu betonu s velmi nízkou pevností</p> <p>Rozpad betonu nabetonování rozšíření opěry 1 vlevo</p> <p>Rozpad betonu nabetonování rozšíření opěry 2 vlevo. Lokální koroze výztuže úložného prahu.</p> <p>Trhlina v kamenném zdivu původní části opěry 1.</p> <p>Trhliny v kamenném zdivu původní části opěry 2.</p>

2. Nosná konstrukce

[2.1]	2	Nosná konstrukce	<p>Lokální koroze rozdělovací výztuže bez dostatečného krytí na podhledu nosníků.</p> <p>Silné protékání ve spárách vždy mezi několika krajními nosníky, výluhy, krápníčky. Beton ve spárách bez jakékoliv pevnosti.</p> <p>Korodující neobetonové kotevní desky a konce přepínací výztuže viditelné pro krajní nosníky na obou opěrách</p>
-------	---	------------------	---

		Potékání krajních nosníků zpod říms
		Nedokonale zainjektované kanálky předpínací výztuže krajních nosníků 1 a 10 s povrchovou korozí předpínací výztuže.
[2.2]	2.3	Mostní závěry
		Mostní závěry nejsou funkční nebo vůbec nejsou provedeny, na obou opěrách nad závěry jsou ve vozovce silné trhliny, na opěrách známky prosakování vody závěry.
3. Mostní svršek		
[3.1]	3.1	Vozovka
		Na vozovce jsou patrné trhliny, vysprávký a výtlučky. U obrubníků je uchycena vegetace.
[3.2]	3.3.1	Římsa
		Beton říms je hloubkově rozrušený (především levá římsa) a to jak na horních plochách tak na bocích, koroduje výztuž, již nedrží sloupek zábradlí
[3.3]	3.5	Izolační systém mostovky
		Hydroizolační systém mostovky je nefunkční, dochází k protékání ve spárách mezi nosníky, potékání krajních nosníků, a zatékání na opěry.
4. Vybavení mostu		
[4.1]	4.2	Zábradlí
		Nátěr zábradlí se lokálně odlupuje Nedostatečné ukotvení sloupku zábradlí v místě rozpadlé římsy vlevo na OP2.
[4.2]	4.6	Území pod mostem a přístupové cesty
		U opěry 1 je pod mostem naplaveno bahno.

D. HODNOCENÍ PÉČE O MOST, VÝKONU BĚŽNÝCH PROHLÍDEK, KVALITY ÚDRŽBOVÝCH PRACÍ A PROVÁDĚNÝCH OPRAV, ZÁVADY MOSTNÍ EVIDENCE

Údržba mostu se provádí v rozsahu možností správce.

E. OPATŘENÍ NA ZKVALITNĚNÍ SPRÁVY MOSTU, NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD

3.odstranění nutno do 1 roku

- | | | | |
|-----|-----|----------|---|
| [1] | 4.2 | Zábradlí | Oprava kotvení sloupku zábradlí na opěře 2 vlevo. |
|-----|-----|----------|---|

2.odstranění nutno do 5 let

- | | | | |
|-----|-----|-------------------------|---|
| [2] | 1.2 | Mostní podpěry a křídla | Při diagnostickém průzkumu byla zjištěna velmi nízká pevnosti betonu konstrukcí rozšíření v tlaku i v tahu povrchových vrstev. Konstrukce rozšíření opěr prakticky nelze sanovat běžnými sanačními prostředky. Konstrukce opěr nechat dožít a začít připravovat projekt celkové rekonstrukce mostu. |
|-----|-----|-------------------------|---|

- [3] 2 Nosná konstrukce Stávající konstrukci společně se spodní stavbou, kterou prakticky nelze sanovat nechat dožít a připravit projekt celkové rekonstrukce mostu.

F. ZÁZNAM O PROJEDNÁNÍ OPATŘENÍ SE SPRÁVCEM MOSTU, STANOVENÍ DRUHU ÚDRŽBY A OPRAV, STANOVENÍ ZPŮSOBU A TERMÍNU ODSTRANĚNÍ ZÁVAD, PŘÍPADNÉ NAŘÍZENÍ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY, STANOVENÍ PŘEDBĚŽNÉ CENY PRACÍ

Datum projednání: 4.8.2020

Číslo jednací:

Poznámka:

Mimořádná prohlídka projednána s mostmistrem Josefem Culkou

G. ROZHODNUTÍ O ZMĚNĚ ZATÍŽITELNOSTI A KLASIFIKAČNÍHO STUPNĚ STAVU NOSNÉ KONSTRUKCE A SPODNÍ STAVBY MOSTU

Stavební stav

Zatížitelnost

Spodní stavba

Způsob zjištění zatížitelnosti:

Stavební stav:

N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)

V - Špatný (koefic. $a=0.6$)

$V_n = 28.0t$

Nosná konstrukce

$V_r = 58t$

Stavební stav:

$V_e = 253t$

V - Špatný (koefic. $a=0.6$)

Max.nápravový tlak =

Použitelnost: IV - Omezeně použitelné

Poznámka ke stavu a použitelnosti

Poznámka k zatížitelnosti

Stavební stav spodní stavby určen na základě výsledků diagnostického průzkumu, při kterém byla zjištěna velmi nízká pevnost betonu rozšíření mostu na obou stranách, trhliny v původních částech opěr a podemílání betonu rozšíření opěry do hlubky až 150 mm. Stavební stav nosné konstrukce byl určen rovněž na základě výsledků diagnostického průzkumu při kterém bylo zjištěno, že beton ve spárách mezi nosníky v místech protékání zcela ztratil pevnost a nosníky v těchto spárách nemohou spolupůsobit. Dále bylo zjištěno, pro krajní nosníky, že nebylo provedeno obetonování konců předpjatých nosníků a dochází ke korozi kotevních desek a konců předpínací výztuže. Obdobný stav lze očekávat pro všechny nosníky. V sondách ke kabelovým kanálkům krajních nosníků byly zjištěny některé kanálky s nedokonalým

Zatížitelnost uvedená v poslední hlavní prohlídce byla upravena takto:
 $V_n = 38,0/0,8 \times 0,6 = 28,5 t$
 $V_r = 78/0,8 \times 0,6 = 58,5 t$
 $V_e = 338/0,8 \times 0,6 = 253,5$
Hodnota nápravového tlaku nebyla určena (způsob stanovení zatížitelnosti dle předchozí hlavní prohlídky byl uveden jako neznámý, bylo by třeba provést stanovení zatížitelnosti podrobným statickým výpočtem).

zainjektováním a povrchovou korozí
předpínací výztuže.

Použitelnost vychází ze stavu betonu říms
s korozí výztuže a rozpadem betonu levé
římsy do značné hloubky s porušením
betonu v místech kotvení zábradlí.

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 2022

V souladu s článkem 5.3.1 ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací,
případně první hlavní prohlídku po provedení rekonstrukce mostu.

J. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY



Pohled na most ve směru staničení, prostorové uspořádání na mostě



Pohled na most zleva

2 Nosná konstrukce

Potékání krajních nosníků zpod říms

3.3.1 Římsa

Beton římsa je hloubkově rozrušený (především levá římsa) a to jak na horních plochách tak na bocích, koroduje výztuž, již nedrží sloupek zábradlí

3.5 Izolační systém mostovky

Hydroizolační systém mostovky je nefunkční, dochází k protékání ve spárách mezi nosníky, potékání krajních nosníků, a zatékání na opěry.



Pohled na most zprava

2 Nosná konstrukce

Potékání krajních nosníků zpod říms

3.5 Izolační systém mostovky

Hydroizolační systém mostovky je nefunkční, dochází k protékání ve spárách mezi nosníky, potékání krajních nosníků, a zatékání na opěry.



Prostorové uspořádání pod mostem

Potékání úložných prahů a rozrušení povrchu
betonu rozšíření opěr



Pohled na opěru 1

Potékání úložných prahů a rozrušení povrchu
betonu rozšíření opěr



Pohled na opěru 2

Potékání úložných prahů a rozrušení povrchu
betonu rozšíření opěr



Podhled nosné konstrukce



mostní závěr na opěře 1

2.3 Mostní závěry

Mostní závěry nejsou funkční nebo vůbec nejsou provedeny, na obou opěrách nad závěry jsou ve vozovce silné trhliny, na opěrách známky prosakování vody závěry.



Mostní závěr na opěře 2

2.3 Mostní závěry

Mostní závěry nejsou funkční nebo vůbec nejsou provedeny, na obou opěrách nad závěry jsou ve vozovce silné trhliny, na opěrách známky prosakování vody závěry.



Podemletí betonu rozšíření opěry 2 vpravo do hloubky cca 150 mm .

Potékání úložných prahů a rozrušení povrchu betonu rozšíření opěr

3.5 Izolační systém mostovky

Hydroizolační systém mostovky je nefunkční, dochází k protékání ve spárách mezi nosníky, potékání krajních nosníků, a zatékání na opěry.

1.2 Mostní podpěry a křídla

Podemletí betonu opěry 2 vpravo do hloubky až 150 mm, rozpad povrchu betonu s velmi nízkou pevností



Několik trhlin probíhajících ve spárách mezi kameny pod nosníkem 7 na opěře 2

1.2 Mostní podpěry a křídla

Trhliny v kamenném zdivu původní části opěry 2.



Svislá trhlina pod nosníkem 5 na opěře 1

1.2 Mostní podpěry a křídla

Trhlina v kamenném zdivu původní části opěry 1.



2 Nosná konstrukce

Lokální koroze rozdělovací výztuže bez dostatečného krytí na podhledu nosníků.

3.5 Izolační systém mostovky

Hydroizolační systém mostovky je nefunkční, dochází k protékání ve spárách mezi nosníky, potékání krajních nosníků, a zatékání na opěry.



2 Nosná konstrukce

Silné protékání ve spárách vždy mezi několika krajními nosníky, výluhy, krápníčky. Beton ve spárách bez jakékoliv pevnosti.



2 Nosná konstrukce

Korodující neobetonové kotevní desky a konce přepínací výztuže viditelné pro krajní nosníky na obou opěrách



3.1 Vozovka

Na vozovce jsou patrné trhliny, vysprávkky a výtluky. U obrubníků je uchycena vegetace.



3.3.1 Římsa

Beton římsy je hloubkově rozrušený (především levá římsa) a to jak na horních plochách tak na bocích, koroďuje výztuž, již nadržuje sloupek zábradlí

4.2 Zábradlí

Nedostatečné ukotvení sloupku zábradlí v místě rozpadlé římsy vlevo na OP2.



2 Nosná konstrukce

Korodující neobetonové kotevní desky a konce přepínací výztuže viditelné pro krajní nosníky na obou opěrách



2 Nosná konstrukce

Nedokonale zainjektované kanálky předpinací výztuže krajních nosníků 1 a 10 s povrchovou korozí předpinací výztuže.



2 Nosná konstrukce

Nedokonale zainjektované kanálky předpinací výztuže krajních nosníků 1 a 10 s povrchovou korozí předpinací výztuže.



Koroze výztuže úložného prahu na rozšíření opěry 2 vlevo v místě rozpadu betonu pod nosníky.

1.2 Mostní podpěry a křídla

Rozpad betonu nabetonování rozšíření opěry 2 vlevo. Lokální koroze výztuže úložného prahu.



1.2 Mostní podpěry a křídla

Rozpad betonu nabetonování rozšíření opěry 1 vlevo